BETRIEBSANLEITUNG

FLOWSIC600

Ultraschall-Kompaktgaszähler
für den Einsatz im amtlichen
oder geschäftlichen Verkehr

II+

SICK | MAIHAK
Analyzers and Process Instrumentation

Inhaltsverzeichnis

Zu diesem Dokument 7

1 Zu Ihrer Sicherheit 9
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes 9
1.2 Autorisiertes Personal 9
1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen 9
1.3.1 Gefahren durch heiße, explosive oder aggressive Gase oder hohen Druck 10
1.3.2 Gefahren durch schwere Lasten 10

2 Produktbeschreibung 11
2.1 Systemmerkmale, Einsatzbereiche 13
2.2 Konformitäten, Konfiguration, Technische Daten 14
2.2.1 CE-Kennzeichnung 14
2.2.2 Normenkompatibilität und Bauartzulassung 14
2.2.3 Konfiguration 14
2.2.4 Technische Daten 16
2.3 Systemkomponenten 19
2.3.1 Messaufnehmer 19
2.3.2 Ultraschallsonden 19
2.3.3 Messumformer 20
2.3.4 Bedien- und Diagnoseprogramm MEPAFLOW600 20
2.4 Messprinzip 21
2.4.1 Bestimmung der Gasgeschwindigkeit 22
2.4.2 Berechnung des Volumenstroms 23
2.4.3 Berechnung Betriebsvolumen 24
2.4.4 Ermittlung der Schallgeschwindigkeit 25
2.5 Betriebszustände und Signalausgabe 26
2.5.1 Messung 26
2.5.2 Wartungsbedarf 26
2.5.3 Parametrierung 26
2.5.4 Störung 27
2.5.5 Zustandssignalisierung 27
2.6 Selbstdiagnose 29
2.7 Ereignisaufzeichnung 30
2.8 Kompensation eines Pfadfehlers 31

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3 Montage und Installation 35

3.1 Allgemeine Hinweise 37

3.1.1 Anlieferung 37

3.1.2 Transport und Lagerung 38

3.2 Einbau 39

3.3 Mechanische Installation 41

3.3.1 Auswahl der Anbauflansche, Dichtungen und sonstiger Bauteile 41

3.3.2 FLOWSIC600 in die Rohrleitung einbauen 42

3.3.3 Messumformer ausrichten 43

3.4 Elektrische Installation 44

3.4.1 Allgemeine Hinweise 44

3.4.2 Kabelspezifikation 45

3.4.3 Kontrolle der Kabelschleifen 46

3.4.4 Klemmraum am Messumformer 47

3.4.5 Anschluss des FLOWSIC600 für Einsatz im Nicht-Ex-Bereich 48

3.4.6 Betrieb im Ex-Bereich nach Richtlinie 94/9/EG /ATEX) 49

4 Eichung und Inbetriebnahme 55

4.1 Prüfung 57

4.1.1 Beschaffenheitsprüfung 57

4.1.2 Funktionsprüfung 57

4.2 Messtechnische Prüfung 62

4.2.1 Datenaufzeichnung 62

4.2.2 Prüfdurchflüsse 62

4.2.3 Prüfung mit Luft bei Atmosphärendruck 62

4.2.4 Prüfung mit Hochdruckgas 64

4.2.5 Berechnung der mittleren Messabweichung WME 64

4.2.6 Justierung 64

4.2.7 Dokumentation der eichtechnisch relevanten Werte in das Betriebs- und Auslegungsdatenbuch 67

4.2.8 Eichtechnische Sicherung 68

4.3 Inbetriebnahme 69

5 Wartung 71

5.1 Allgemeines 73

5.2 Routinekontrollen 73

5.3 Sondentausch 75

6 Fehlerdiagnose 77

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

7 Teileliste 81

7.1 Zubehör 83

7.2 Ersatzteile 84

8 Anhang 87

8.1 Kenngrößen und Abmessungen Messaufnehmer 89

8.2 Bedienung und Menüstruktur Messumformer mit LC-Display 94

8.2.1 Bedienung 94
8.2.2 Menüstruktur 95
8.2.3 Messwertanzeige 99
8.2.4 Editiermodus 99
8.2.5 Definition der Logbucheinträge 100
8.2.6 Quittieren eines Logbucheintrages 102
8.2.7 Zurücksetzen Störvolumenzähler 102

8.3 Anschlussbelegung im Messumformer 103

8.4 Gerätedokumentation 104

8.4.1 Abnahmeprüfzeugnis 104
8.4.2 Prüfprotokoll Endprüfung 105
8.4.3 Prüfschein Messumformer 107
8.4.4 Prüfschein Sondenpaar 108
8.4.5 Testprotokoll 112
8.4.6 Prüfprotokoll Dichtheitstest 113
8.4.7 Parameterprotokoll 114

8.5 Installationsschemata FLOWSIC600 117

8.5.1 Eigensichere Installation 117
8.5.2 Nicht eigensichere Installation 118

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Zu diesem Dokument

Die vorliegende Betriebsanleitung beschreibt das Messsystem FLOWSIC600 zur Messung des Volumenstromes i.B., des Volumens i.B. und der Schallgeschwindigkeit von Gasen in Rohrleitungen. Sie enthält grundsätzliche Informationen zum verwendeten Messverfahren, zu Aufbau und Funktion des Gesamtsystems und seiner Komponenten sowie zu Planung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Fehlersuche und -behebung. Die Gegenüberstellung charakteristischer Eigenschaften der verfügbaren Systemvarianten soll in der Planungsphase die Entscheidung für eine optimal an die Messaufgabe angepasste Konfiguration erleichtern.

In dieser Betriebsanleitung werden nur Standardapplikationen berücksichtigt, die den aufgeführten technischen Daten entsprechen. Bei besonderen Einsatzfällen erhalten Sie durch die zuständige SICK MAIHAK-Vertretung zusätzliche Informationen und Unterstützung. In jedem Falle ist eine Beratung für Ihren speziellen Anwendungsfall durch die Spezialisten von SICK MAIHAK zu empfehlen.

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Gerätedokumentation des FLOWSIC600. Diese besteht aus folgenden Dokumenten:

- Betriebsanleitung FLOWSIC600 Eichfähige Ausführung
- Softwarehandbuch MEPAFLOW600

Optional und nur für geschultes Personal:

- Servicehandbuch FLOWSIC600
- Bedienungsanleitung Wechselwerkzeug FLOWSIC600

Verwendete Symbolik in diesem Dokument

Wichtige Informationen insbesondere für Ihre SIcherheit sind besonders hervorgehoben, um Ihnen eine gute Übersicht und den schnellen Zugriff auf diese Informationen zu erleichtern. Sie befinden sich innerhalb der Kapitel jeweils dort, wo die Information benötigt wird.

Hinweis informiert Sie über Besonderheiten des Geräts oder des Systems und bietet weiterführende Tipps an.

ACHTUNG

Achtung
weist auf die Gefährdung von Geräte- oder Systemteilen oder auf eine mögliche Funktionsbeeinträchtigung hin.

GEFAHR

Warnung
kennzeichnet mögliche Gefahren für Personen, insbesondere durch elektrische Betriebsmittel oder durch unsachgemäße Handhabung von Geräte- oder Systemteilen. Diese Warnhinweise schützen Sie vor Verletzung oder Tod.

Hinweis Vor Beginn von Arbeiten stets die Betriebsanleitung lesen! Alle Sicherheits- und Warnhinweise unbedingt beachten und gewissenhaft befolgen!

Alle Verpflichtungen der SICK MAIHAK GmbH ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständigen und allein gültigen Gewährleistungsbestimmungen enthält.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

In dieser Betriebsanleitung verwendete Abkürzungen

ASCII	**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange
ANSI	**A**merican **N**ational **S**tandards **I**nstitute
ASME	**A**merican **S**ociety of **M**echanical **E**ngineers
CSA	**C**anadian **S**tandards **A**ssociation
DC	**D**irect **C**urrent (Gleichstrom)
DIN	**D**eutsches **I**nstitut für **N**ormung
DN	**N**orm- Innen**d**urchmesser
DSP	**D**igital **S**ignal **P**rocessor
EG	**E**uropäische **G**emeinschaft
EN	**E**uro **N**orm
Ex	**Ex**plosionsgefährdet
HART	Kommunikationsschnittstelle
i.B.	**i**m **B**etriebszustand
IEC	**I**nternational **E**lectrotechnical **C**ommission
i.N.	**i**m **N**ormzustand
LED	**L**ight **E**mitting **D**iodes (Leuchtdioden)
MEPAFLOW	**Me**nügeführte **Pa**rametrierung und Diagnose für das System **FLOWSIC600**
NAMUR	**N**ormen**a**rbeitsgemeinschaft für **M**ess- **u**nd **R**egeltechnik in der chemischen Industrie (heute "Interessengemeinschaft Prozessleittechnik der chemischen und pharmazeutischen Industrie")
PC	**P**ersonal **C**omputer
PTB	**P**hysikalisch **T**echnische **B**undesanstalt
SPU	**S**ignal **P**rocessing **U**nit (Messumformer)
VDE	**V**erband **d**er **E**lektrotechnik Elektronik Informationstechnik

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

1 Zu Ihrer Sicherheit

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes

Das Messsystem FLOWSIC600 dient zur Messung des Volumenstromes i.B. von Gasen in Rohrleitungen. Außerdem kann mit dem FLOWSIC600 die Schallgeschwindigkeit und das Volumen i.B. bestimmt werden.

Das Messsystem darf nur in der vom Hersteller vorgegebenen und nachfolgend beschriebenen Weise benutzt werden. Es ist insbesondere zu beachten, dass:

- Der Einsatz den technischen Daten, den Angaben über die zulässige Verwendung sowie den Montage-, Anschluss-, Umgebungs- und Betriebsbedingungen entspricht. Alle dazu erforderlichen Daten und Informationen sind den Auftragsunterlagen, dem Typenschild, den Zulassungsunterlagen und dieser Betriebsanleitung zu entnehmen.
- sämtliche zur Werterhaltung erforderlichen Maßnahmen, z.B. für Wartung und Inspektion bzw. Transport und Lagerung, eingehalten werden.
- Das Gerät keinen unzulässigen mechanischen Beanspruchungen z.B. durch Molch-Reinigung ausgesetzt wird.

1.2 Autorisiertes Personal

Die für die Sicherheit Verantwortlichen müssen unbedingt folgende Punkte gewährleisten:

- Arbeiten am Messsystem dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden und sind durch verantwortliche Fachkräfte zu überprüfen.
  Qualifizierte Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung oder durch Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallvorschriften und Anlagenverhältnisse von dem für die Sicherheit von Mensch und Anlage Verantwortlichen berechtigt worden, solche Arbeiten auszuführen. Entscheidend ist, dass diese Personen dabei mögliche Gefahren rechtzeitig erkennen und vermeiden können.
  Als Fachkräfte gelten Personen nach DIN VDE 0105 oder IEC 364 oder direkt vergleichbaren Normen.
- Die genannten Personen müssen genaue Kenntnisse über betriebsbedingte Gefahren z.B. durch heiße, giftige oder unter Druck stehende Gase, Gas-Flüssigkeitsgemische oder sonstige Medien sowie ausreichende Kenntnisse des Messsystems durch Schulungen besitzen und nachweisen können.
- In explosionsgefährdeten Bereichen darf die Verkabelung / Installation nur durch geschultes Personal gemäß EN60079-14 und unter Berücksichtigung der nationalen Bestimmungen erfolgen.

1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Bei unsachgemäßem Einsatz oder unsachgemäßer Handhabung können gesundheitliche oder materielle Schäden verursacht werden. Bitte lesen Sie deshalb dieses Kapitel gründlich durch und beachten Sie diese Hinweise bei allen Tätigkeiten am FLOWSIC600 wie auch die Achtungs- und Warnhinweise in den einzelnen Kapiteln dieser Betriebsanleitung.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Grundsätzlich gilt:

- Bei der Vorbereitung und Durchführung von Arbeiten sind die für die jeweiligen Anlage gültigen gesetzlichen Vorschriften sowie die diese Vorschriften umsetzenden technischen Regeln und Richtlinien einzuhalten. Besondere Vorsicht gilt an Anlagen mit erhöhtem Gefahrenpotenzial (Druckleitungen, Ex-Schutz-Zonen). Den dafür geltenden Regelungen ist besondere Aufmerksamkeit zu gewähren.
- Bei allen Arbeiten ist entsprechend den örtlichen, anlagenspezifischen Gegebenheiten und betriebstechnisch bedingten Gefahren und Vorschriften zu handeln.
- Zum Messsystem gehörende Betriebsanleitungen sowie Anlagendokumentationen müssen vor Ort vorhanden sein. Darin enthaltene Hinweise zur Vermeidung von Gefahren und Schäden sind unbedingt zu beachten.
- Entsprechend dem jeweiligen Gefahrpotenzial müssen geeignete Schutzvorrichtungen und persönliche Sicherheitsausstattungen in ausreichender Zahl zur Verfügung stehen und vom Personal genutzt werden.

1.3.1 Gefahren durch heiße, aggressive oder explosive Gase oder hohen Druck

Das FLOWSIC600 ist direkt in der gasführenden Leitung eingebaut.

Die Verantwortung für den sicheren Betrieb obliegt dem Betreiber, dabei sind insbesondere zusätzlich geltende nationale und betriebliche Vorschriften zu beachten.

GEFAHR

Warnung

Bei Anlagen mit gesundheitsschädigenden Gasen, Explosionsgefahr, hohem Druck, hohen Temperaturen darf das FLOWSIC600 nur bei entlüfteter Leitung bzw. Anlagenstillstand ein- und ausgebaut werden.

Die gleiche Forderung gilt für das Durchführen von Reparatur- und Wartungsarbeiten, die eine Öffnung des Messkanals und/oder des explosionsgeschützten Messumformers erfordern.

Hinweis Entwurf, Fertigung und Prüfung des FLOWSIC600 erfolgen entsprechend den Sicherheitsanforderungen der Europäischen Richtlinie 97/23/EG für Druckgeräte. Dabei werden alle für den speziellen Einsatzfall relevanten Daten berücksichtigt, die bei Bestellung des Mess-systems vom Kunden in Form eines technischen Fragebogens übermittelt und von ihm vor Beginn der Auftragsbearbeitung bestätigt werden.

1.3.2 Gefahren durch schwere Lasten

Beim Transport und der Installation muss das FLOWSIC600 sicher fixiert sein.

ACHTUNG

Achtung

- Es dürfen nur für die jeweilige Masse gemäß Typschild zugelassenen Hebezeuge und Hilfsmittel (z.B. Hebeschlaufen) verwendet werden.
- Die am Messsystem angebrachten Hebeösen sind für den Transport des Messgerätes ausgelegt. Zusätzliche Lasten (z. B. Blinddeckel zum Verschluss des Gerätes, Befüllung für Druckprobe) dürfen nicht im montierten Zustand gehoben und transportiert werden.
- Am Messumformer bzw. an dessen Befestigung dürfen keine Hebezeuge befestigt werden oder angreifen.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC600

Ultraschall-Kompaktgaszähler

Produktbeschreibung

Systemmerkmale und Einsatzbereiche

Konformitäten, Konfiguration, Technische Daten

Systemkomponenten

Messprinzip

Betriebszustände und Signalausgabe

Selbstdiagnose

Ereignisaufzeichnung

Kompensation eines Pfadausfalls

2 Produktbeschreibung

2.1 Systemmerkmale und Einsatzbereiche

Systemmerkmale

Das Messsystem FLOWSIC600 ist der erste Kompaktgaszähler auf dem Gebiet der Ultraschall-Volumenstrommessung von Gasen. Die dieses Messsystem kennzeichnenden Merkmale:

- konstruktiv optimal aufeinander abgestimmte Baugruppen,
- im Messumformer integrierte Ultraschallsonden,
- verdeckte Kabelführung

ergeben ein sehr robustes Messsystem, das auch unter sehr rauhen Betriebsbedingungen höchste Anforderungen an die Messgenauigkeit erfüllt. Die kompakte Bauweise bietet besten Schutz gegen mechanische Beschädigungen und gewährleistet so ein langzeitstabiles und störunempfindliches Messverhalten.

Abb. 2.1: FLOWSIC600

Einsatzbereiche

Das FLOWSIC600 ist für eine Vielzahl von Anwendungen im eichpflichtigen Verkehr geeignet, wie z.B.:

- bei Erdgasproduktion, -fernleitung, -verteilung,
- für innerbetriebliche Verrechnungsmessung,
- in Kraftwerken und anderen gasverbrauchenden Anlagen,
- in der chemischen und petrochemischen Industrie,
- in Druckluftverteileranlagen.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.2 Konformitäten, Konfiguration, Technische Daten

2.2.1 CE-Kennzeichung

Das FLOWSIC600 wurde entsprechend folgender EU-Richtlinien entwickelt, gebaut und getestet:

- Druckgeräterichtlinie 97/23/EG
- Richtlinie 94/9/EG (ATEX100)
- EMV Richtlinie 89/336/EWG

Die Konformität mit den vorstehenden Richtlinien wurde festgestellt und das Gerät entsprechend CE-gekennzeichnet.

2.2.2 Normenkompatibilität und Bauartzulassungen

Das FLOWSIC600 ist konform zu den Empfehlungen:

OIML: Organisation Internationale de Metrologie Legale

- OIML R 6, 1989, "General provisions for gas volume meters"
- OIML D 11, 2004, "General requirements for electronic measuring instruments"
- A.G.A Report No. 9, 1998, "Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters"
- OIML R 32, 1989, "Rotary piston gas meters and turbine gas meters", Annex A

entwickelt und verifiziert worden.

Die Zulassung zur innerstaatlichen Eichung ist durch die zuständigen Behörden erteilt worden für:

- Deutschland:
  Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Prüf.-Nr. 7.421 / 03.05;
- Österreich:
  Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Prüf.-Nr. OE04 / G940;
- Schweiz:
  Metrologie und Akkreditierung Schweiz, Prüf.-Nr. CH-G4-04404-00.

2.2.3 Konfiguration

Im geschäftlichen oder amtlichen Verkehr ist nur die Ausführung des FLOWSIC600 zugelassen mit den Eigenschaften:

- 4 parallele Ultraschallmesspfade
- Stromversorgung 12 ... 28,8 V DC
- Elektronik mit LCD-Anzeige und 4 digitalen Ausgängen.

Die konkrete Ausführung des FLOWSIC600 wird durch den folgenden Typschlüssel definiert.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Typschlüssel für FLOWSIC 600

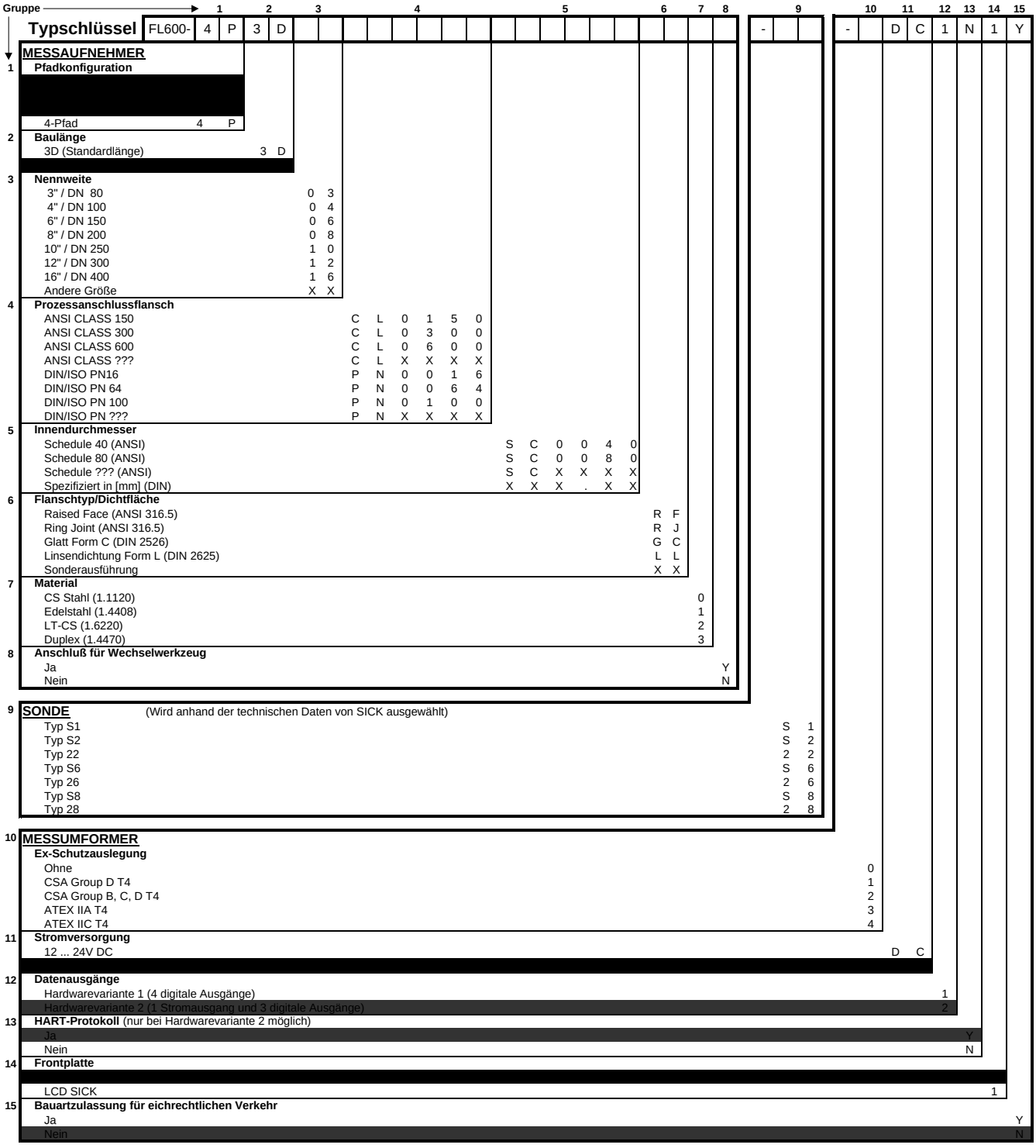

Gruppe
Typschlüssel
FL600-
1 MESSAUFNEHMER
1 Pfadkonfiguration
4-Pfad 4 P
2 Baulänge
3D (Standardlänge) 3 D
3 Nennweite
3" / DN 80 0 3
4" / DN 100 0 4
6" / DN 150 0 6
8" / DN 200 0 8
10" / DN 250 1 0
12" / DN 300 1 2
16" / DN 400 1 6
Andere Größe X X
4 Prozessanschlussflansch
ANSI CLASS 150 C L 0 1 5 0
ANSI CLASS 300 C L 0 3 0 0
ANSI CLASS 600 C L 0 6 0 0
ANSI CLASS ??? C L X X X X
DIN/ISO PN16 P N 0 0 1 6
DIN/ISO PN 64 P N 0 0 6 4
DIN/ISO PN 100 P N 0 1 0 0
DIN/ISO PN ??? P N X X X X
5 Innendurchmesser
Schedule 40 (ANSI) S C 0 0 4 0
Schedule 80 (ANSI) S C 0 0 8 0
Schedule ??? (ANSI) S C X X X X
Spezifiziert in [mm] (DIN) X X X . X X
6 Flanschtyp/Dichtfläche
Raised Face (ANSI 316.5) R F
Ring Joint (ANSI 316.5) R J
Glatt Form C (DIN 2526) G C
Linsendichtung Form L (DIN 2625) L L
Sonderausführung X X
7 Material
CS Stahl (1.1120) 0
Edelstahl (1.4408) 1
LT-CS (1.6220) 2
Duplex (1.4470) 3
8 Anschluß für Wechselwerkzeug
Ja Y
Nein N
9 SONDE (Wird anhand der technischen Daten von SICK ausgewählt)
Typ S1 S 1
Typ S2 S 2
Typ 22 2 2
Typ S6 S 6
Typ 26 2 6
Typ S8 S 8
Typ 28 2 8
10 MESSUMFORMER
Ex-Schutzauslegung
Ohne 0
CSA Group D T4 1
CSA Group B, C, D T4 2
ATEX IIA T4 3
ATEX IIC T4 4
11 Stromversorgung
12 ... 24V DC D C
12 Datenausgänge
Hardwarevariante 1 (4 digitale Ausgänge) 1
Hardwarevariante 2 (1 Stromausgang und 3 digitale Ausgänge) 2
13 HART-Protokoll (nur bei Hardwarevariante 2 möglich)
Ja Y
Nein N
14 Frontplatte
LCD SICK 1
15 Bauartzulassung für eichrechtlichen Verkehr
Ja Y
Nein N

Abb. 2.2: Typschlüssel

 © SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.2.4 Technische Daten

Zählergrössen für eichpflichtige Messungen mit PTB-Zulassung

Nennweiten	min. Durchfluss Q_{min} [m^3/h]	Zählergröße	max. Durchfluss Q_{max} [m^3/h]	Messbereich	Impulswertigkeit [Impulse/m^3]
DN 80 (3“)	13	G160	250	1:20	28800
	13 / 20	G250	400	1:30 / 1:20	18000
	13 / 20 / 32	G400 *	650	1:50 / 1:30 / 1:20	11100
DN 100 (4“)	20	G250	400	1:20	18000
	20 / 32	G400	650	1:30 / 1:20	11100
	20 / 32 / 50	G650 *	1000	1:50 / 1:30 / 1:20	7200
DN 150 (6“)	32	G400	650	1:20	11100
	32 / 50	G650	1000	1:30 / 1:20	7200
	32 / 50 / 80	G1000	1600	1:50 / 1:30 / 1:20	4500
	32	G1000 E	2200	1:70	3272
	32 / 50 / 80 / 130	G1600 *	2500	1:80 / 1:50 / 1:30 / 1:20	2880
DN 200 (8“)	50	G650	1000	1:20	7200
	50 / 80	G1000	1600	1:30 / 1:20	4500
	50 / 80 / 130	G1600	2500	1:50 / 1:30 / 1:20	2880
	40	G1600 E	3600	1:80	2000
	40 / 80 / 130 / 200	G2500 *	4000	1:100 / 1:50 / 1:30 / 1:20	1800
DN 250 (10“)	50 / 80	G1000	1600	1:30 / 1:20	4500
	50 / 80 / 130	G1600	2500	1:50 / 1:30 / 1:20	2880
	50 / 80 / 130 / 200	G2500	4000	1:80 / 1:50 / 1:30 / 1:20	1800
	50	G2500 E	5600	1:100	1285
	50 / 130 / 200 /320	G4000 *	6500	1:130 / 1:50 / 1:30 / 1:20	1110
DN 300 (12“)	80 / 130	G1600	2500	1:30 / 1:20	2880
	80 / 130 / 200	G2500	4000	1:50 / 1:30 / 1:20	1800
	65 / 130 / 200 / 320	G4000	6500	1:100 / 1:50 / 1:30 / 1:20	1110
	65	G4000 E	7800	1:120	920
DN 350 (14“)	80	G1600	2500	1:30	2880
	80 / 130 / 200	G2500	4000	1:50 / 1:30 / 1:20	1800
	80 / 130 / 200 / 320	G4000	6500	1:80 / 1:50 / 1:30 / 1:20	1110
	80	G4000 E	7800	1:100	920
DN 400 (16“)	130 / 200	G2500	4000	1:30 / 1:20	1800
	130 / 200 / 320	G4000	6500	1:50 / 1:30 / 1:20	1110
	120 / 200 / 320 / 500	G6500	10000	1:80 / 1:50 / 1:30 / 1:20	720
	120	G6500 E	12000	1:100	600
DN 450 (18“)	130	G2500	4000	1:30	1800
	130 / 200 / 320	G4000	6500	1:50 / 1:30 / 1:20	1110
	130 / 200 / 320 / 500	G6500	10000	1:80 / 1:50 / 1:30 / 1:20	720
	120	G6500 E	12000	1:100	600
DN 500 (20“)	200 / 320	G4000	6500	1:30 / 1:20	1110
	200 / 320 / 500	G6500	10000	1:50 / 1:30 / 1:20	720
	200 / 320 / 500 / 800	G10000	16000	1:80 / 1:50 / 1:30 / 1:20	450
	200	G10000 E	20000	1:100	360
DN 600 (24“)	320 / 500	G6500	10000	1:30 / 1:20	720
	320 / 500 / 800	G10000	16000	1:50 / 1:30 / 1:20	450
	320 / 500 / 800 / 1300	G16000	25000	1:80 / 1:50 / 1:30 / 1:20	288
	320	G16000 E	32000	1:100	225

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

- Alle Durchflussangaben gelten auch im bidirektionalen Betrieb.
- Zählergrößen mit Kennzeichnung (*) müssen zwingend gemäß Konfiguration 2 in Abschnitt *3.2* eingebaut werden.
- Zählergrößen mit der Kennzeichnung (E) haben einen erweiterten maximalen Durchfluss (maximale Strömungsgeschwindigkeit $v_{max} = 36$ m/s)
- Der Trenndurchfluss Q_t ergibt sich aus dem Durchflussbereich, für den der Zähler entsprechend dem Hauptschild ausgelegt ist. Er beträgt:

für einen Durchflussbereich von 1:20	$Q_t = 0{,}20\ Q_{max}$
für einen Durchflussbereich von 1:30	$Q_t = 0{,}15\ Q_{max}$
für einen Durchflussbereich von≥ 1:50	$Q_t = 0{,}10\ Q_{max}$

Zählergrössen für eichpflichtige Messungen ohne PTB-Zulassung

Nennweiten	**Durchfluss in m^3/h** min.	max.	**Gas-geschwindigkeit max. [m/s]**	**Länge [mm]**	**Masse [kg]**
DN700 (28“)	650	40.000	30	1.400	3.850
DN750 (30“)	650	45.000	30	1.500	4.125
DN800 (32“)	800	50.000	30	1.600	4.400
DN900 (36“)	1000	66.000	30	1.800	4.950
DN1000 (40“)	1200	80.000	30	2.000	5.500
DN1050 (42“)	1300	85.000	30	2.100	5.775
DN1100 (44“)	1400	90.000	28	2.200	6.050
DN1200 (48“)	1600	100.000	27	2.400	6.600

Hinweis Die für die einzelnen Länder zugelassenen Zählergrössen sind den nationalen Bauartzulassungen zu entnehmen.

.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Weitere Daten

Zählerkenngrößen	
Anzahl der Messpfade	4
min. Gasgeschwindigkeit	0,3 m/s
v_{min}/v_{max}	maximal 1 : 100
Messmedium	
Gas	Erdgas, Prozessgas, Luft
Druckbereich	0 bar bis 100 bar (bis 450 bar und Unterdruck auf Anfrage)
Temperaturbereich	– 30 °C bis + 180 °C (bis 250 °C auf Anfrage)
Messgenauigkeit	
Reproduzierbarkeit	< 0,1 % vom Messwert
Typ. Messunsicherheit *	± 0,2 % vom Messwert
Ausgänge	
Messgrößen	Volumenstrom i. B., Volumen i. B., Gasgeschwindigkeit, Schallgeschwindigkeit
Impuls- und Statusausgänge	Passiv; galvanisch getrennt; Open Collector; $U_{Imax} = 30$ V, $I_{Imax} = 100$ mA, $f_{max} = 6$ kHz, Impulsbreite = 0,05 ... 1 s oder nach NAMUR (EN 50227)
Messrate	10 Messungen / s
Schnittstellen	
2x MODBUS (RS 485)	ASCII oder RTU Protokoll, zur Parametrierung, Messwertabfrage und Diagnose (9600, 8, N, 1)
Explosionsschutz	
Europa	II 1/2G EEx de ib [ia] IIA oder IIC T4 nach RL94/9/EG (ATEX) ** Ultraschallwandler eigensicher "ia"
Stromversorgung	
Betriebsspannung	$U_{min} = 12$ V DC bei passiver Stromschleife oder Digitalausgängen $U_{min} = 15$ V DC bei aktiver Stromschleife $U_{max} = 28{,}8$ V DC
Spannungsgrenzwerte bei Versorgung durch solarpanel-gespeisten Akkumulator	Anlaufspannung: 11,8 V Abschaltspannung für integrierten Tiefenentladeschutz: 10,8 V
Typ. Leistungsaufnahme	< 1 W (45 mA bei 24 V , 75 mA bei 12 V)
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich (ATEX)	– 40 °C bis +60 °C
Lagertemperatur	– 40 °C ... + 60 °C
Schutzart	IP 67
Relative Luftfeuchte	< 95 %

* bezogen auf Messwert im Bereich Q_t ... 1 Q_{max} mit minimaler ungestörter Einlaufstrecke 10 D und minimaler ungestörter Auslaufstrecke 3 D, bei kalibriertem Messsystem

** Zulassung für den Betrieb der Ultraschallsonden in Zone 0 nur unter atmosphärischen Bedingungen gültig (-20 °C ≤ T_{Medium} ≤ +60 °C; 0,8 bar(a) ≤ p_{Medium} ≤ 1,1bar(a)).

ACHTUNG

Achtung

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist bei der Installation die gewählte Zündschutzart zu beachten (eigensicher oder erhöhte Sicherheit)!

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.3 Systemkomponenten

Das Messsystem FLOWSIC600 besteht aus den Hardware-Komponenten:

- Messaufnehmer
- Ultraschallsonden
- Messumformer

Zur einfachen Bedienung, Parametrierung und Diagnose kann das Programm MEPAFLOW600 genutzt werden.

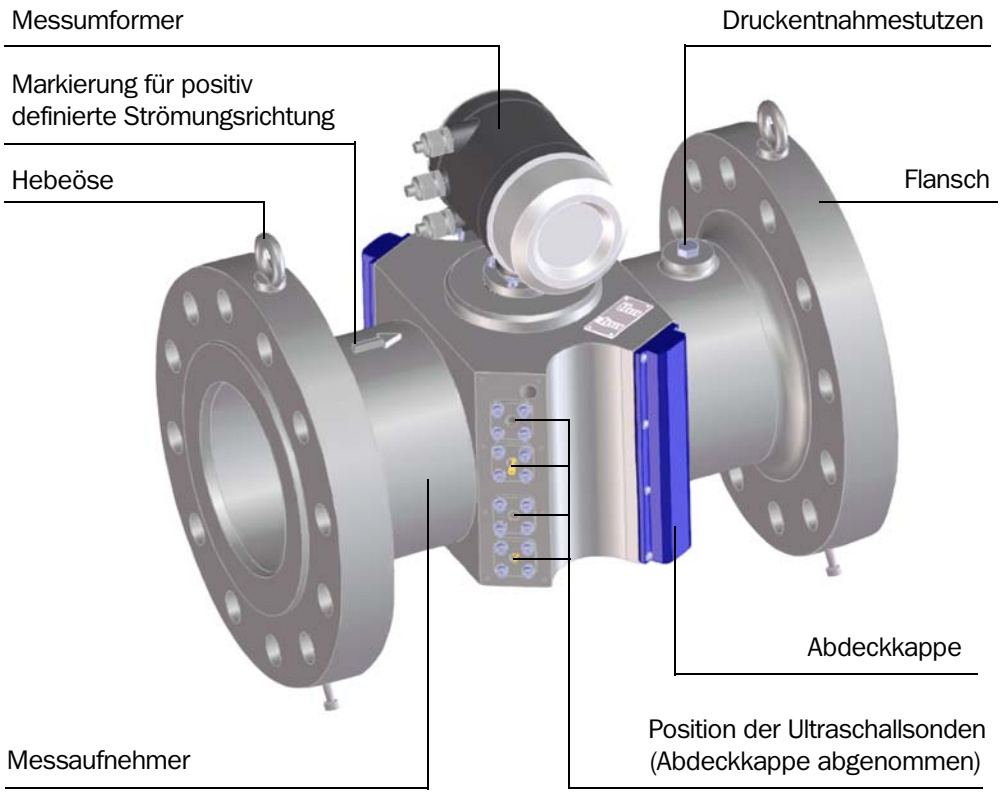


Abb. 2.3: FLOWSIC600

2.3.1 Messaufnehmer

Der Messaufnehmer besteht aus einem Segment zur Aufnahme der Ultraschallsonden und Flanschen zum Einbau in die jeweilige Rohrleitung. Der Messaufnehmer wird aus einem Gussrohling auf Präzisionsbearbeitungsmaschinen gearbeitet, so dass eine hohe Reproduzierbarkeit der Geometrieparameter gewährleistet ist.

Innendurchmesser, Dichtflächenform und Maßnorm der Anschlussflansche werden entsprechend der Angaben im Typschlüssel hergestellt. Das Material des Messaufnehmers wird den Kundenanforderungen angepasst. Standardmäßig stehen Messaufnehmer aus Stahl- und Edelstahl zur Verfügung.

Die Messaufnehmer sind in verschiedenen Nenngrößen lieferbar (siehe Abschn. *2.2.4*)

2.3.2 Ultraschallsonden

Im FLOWSIC600 werden optimal auf die Systemanforderungen abgestimmte Ultraschallsonden eingesetzt. Die hohe Parametergüte der Sonden bildet die Grundlage für eine präzise und langzeitstabile Laufzeitmessung mit einer Präzision von wenigen Nanosekunden. Die Ultraschallsonden sind elektrisch eigensicher "ia" ausgeführt.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.3.3 Messumformer

Der Messumformer enthält alle nötigen elektrischen und elektronischen Komponenten zur Ansteuerung der Ultraschallsonden. Er generiert die Sendesignale und berechnet aus den Empfangssignalen den Messwert. Außerdem enthält der Messumformer verschiedene Schnittstellen zur Signalausgabe und Kommunikation mit PC und standardisierten Prozessleitsystemen.

Ereignisaufzeichnung siehe Abschn. *2.7*

Die aktuellen Zählerstände, Fehler, Warnungen und Stromausfälle werden mit Zeitangabe in einem nichtflüchtigen Datenspeicher (FRAM) abgelegt. Bei Systemstart wird der letzte gespeicherte Zählerstand als Startwert für den Volumenzähler ausgelesen. Der FRAM hat eine unbegrenzte Schreibzyklenzahl und garantiert einen gesicherten Datenerhalt von mindestens 10 Jahren.

Der Messumformer wird mit einer Frontplatte mit zweizeiligem LC-Display zur Anzeige der aktuellen Messwerte, Diagnose- und Logbuchdaten geliefert (siehe **Abb. 2.4**). Die Auswahl ist durch Bedienung mit Magnetstift bei geschlossener Frontabdeckung möglich (Bedienung und Menüstruktur siehe Anhang Abschn. *8.2*).

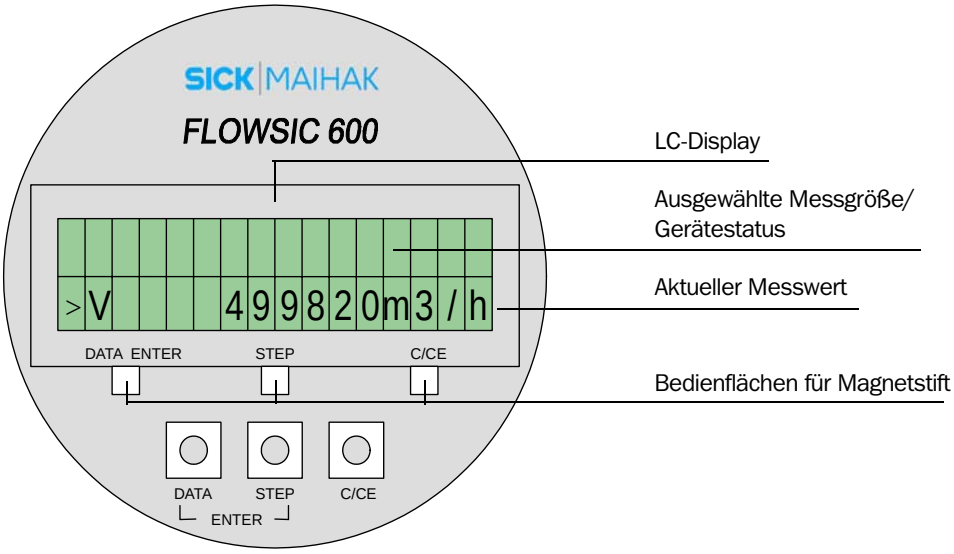


Abb. 2.4: Frontplatte Messumformer FLOWSIC600

Die Anschlussklemmen für Stromversorgung und Schnittstellen sind auf der Rückseite des Messumformers in einem separaten Klemmenraum zugänglich (siehe Abschn. *3.4.4*).

Die Elektronik ist in einem nach EN 50018 bzw. IEC 60079-1 zertifiziertem Gehäuse mit der Zündschutzart „d"- 'Druckfeste Kapselung' untergebracht. Die Sondenstromkreise sind eigensicher "ia" ausgeführt.

2.3.4 Bedien- und Diagnoseprogramm MEPAFLOW600

Information zur Installation und Anwendung des Programms siehe Softwarehandbuch

Das Programm MEPAFLOW600 (Menügeführte Parametrierung und Diagnose für System FLOWSIC600) erlaubt den Zugriff auf alle Systemparameter, realisiert die Darstellung von Diagnoseinformationen und kann als komfortables Werkzeug zur Aufzeichnung von Daten genutzt werden.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.4 Messprinzip

Das FLOWSIC600 arbeitet nach dem Prinzip der Ultraschall-Laufzeitdifferenzmessung. Es besitzt 4 Paare baugleicher Ultraschallsonden. Die Sonden eines Paares sind in einem Messaufnehmer einander gegenüberliegend in einem definierten Winkel zur Strömungsachse angeordnet und bilden jeweils einen direkten Messpfad (siehe **Abb. 2.5**).

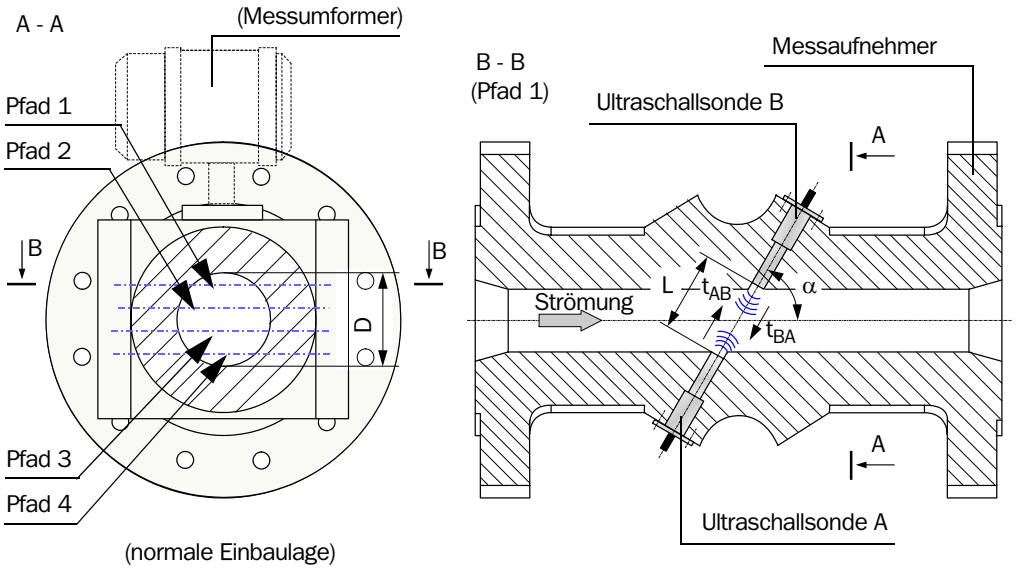


Abb. 2.5: Messprinzip FLOWSIC600

Die Ultraschallsignale durchqueren den Messaufnehmer von Sonde zu Sonde. Ohne Strömung breiten sich die Signale mit der gleichen Geschwindigkeit (Schallgeschwindigkeit) in beide Richtungen aus. Durchströmt ein Gas den Messaufnehmer, wird das Signal mit der Strömung schneller, entgegen der Strömung entsprechend langsamer. Damit wird die Laufzeit in Strömungsrichtung (t_{AB}) kürzer, gegen die Strömung (t_{BA}) länger.

Die Ultraschallsonden arbeiten abwechselnd als Sender und Empfänger. Sie bestehen im wesentlichen aus einer Piezokeramik, die mit einer Membran gekoppelt ist. Zum Aussenden von Signalen wird die Piezokeramik durch eine Wechselspannung in mechanische Schwingungen versetzt (piezoelektrischer Effekt), die über die Membran in das Gas übertragen werden. Im Gas breiten sich die Schwingungen als akustische Wellen aus und treffen nach einer von Schall- und Gasgeschwindigkeit abhängigen Laufzeit auf die Membran der gegenüberliegenden Sonde. Dort werden sie als mechanische Schwingungen auf die Piezokeramik übertragen, in eine elektrische Spannung umgewandelt (inverser piezoelektrischer Effekt) und der weiteren Signalanalyse zugeführt.

Durch geeignete Signalverarbeitung werden die Laufzeiten der akustischen Signale durch das strömende Medium ermittelt. Daraus können dann die Messgrößen berechnet werden.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.4.1 Bestimmung der Gasgeschwindigkeit

Messzyklus

bei 4 Pfaden → 40 Messungen pro Sekunde

Das FLOWSIC600 ermittelt die Gasgeschwindigkeit im Betriebszustand „Messung“ auf jedem Messpfad 10 mal pro Sekunde. Ein Messzyklus besteht aus je einer Geschwindigkeitsmessung je Pfad, der Betriebsvolumenintegration, verschiedener interner Prozeduren und der Aktualisierung der Messwertausgänge. Er dauert 100 ms.

Bestimmung der Laufzeit der Ultraschallsignale

Durch die vollständige Analyse der Ultraschallsignale kann der Empfangszeitpunkt und damit die Zeitdifferenz zum Sendezeitpunkt bestimmt werden. Aus diesen Zeitdifferenzen werden die Signallaufzeiten t_{AB} und t_{BA} im Gasstrom bestimmt.

Laufzeit des Schalls in Strömungsrichtung t_{AB}:

$$t_{AB} = \frac{L}{c + v_{Pfad} \cdot \cos \alpha}$$

L: Messpfadlänge
c: Schallgeschwindigkeit
v_{Pfad}: Pfadgeschwindigkeit
α : Winkel zwischen der Längsachse des Messaufnehmers und dem Pfad

Laufzeit des Schalls entgegen der Strömungsrichtung t_{BA}:

$$t_{BA} = \frac{L}{c - v_{Pfad} \cdot \cos \alpha}$$

Pfadgeschwindigkeit

Aus der Differenz der beiden Laufzeiten in einem Pfad wird wiederum die Pfadgeschwindigkeit $v_{Pfad\ i}$ berechnet:

$$v_{Pfad\ i} = \frac{L\ i}{2 \cdot \cos \alpha\ i} \cdot \left(\frac{1}{t_{AB\ i}} - \frac{1}{t_{BA\ i}} \right)$$

i: Pfadnummer 1 ... 4
v_{Pfad}: Messwerte in den Registern #7507 bis #7510 „V i“
α i: Register #7101 bis #7104

L i: Abstand zwischen den Sondenmembranen.
Der Wert wird aus dem Abstand der Sondenaufnahmen im Messaufnehmer (Register #7105 bis #7108 „Length i“) berechnet, der um Länge der eingesetzten Sonden (Register #7109 bis #7116 „SensorLength i AIB“) reduziert wird.
$L\ i = L_{Messaufnehmer\ i} - (L_{Sonde\ A\ i} + L_{Sonde\ B\ i})$

Mittlere Pfadgeschwindigkeit

Die jeweils letzten 100 ermittelten Messergebnisse (Pfadgeschwindigkeit und Status der Messung) werden in einem gleitenden Mittelwertspeicher abgelegt. Auch wenn auf Grund der Plausibilitätsprüfungen keine gültige Pfadgeschwindigkeit ermittelt wurde, wird dies im Mittelwertspeicher registriert. Der Mittelwertspeicher ist als FIFO organisiert. Der neueste Eintrag überschreibt jeweils den ältesten. Die mittlere Pfadgeschwindigkeit $v_{avg\ i}$ ist dann der Mittelwert aller gültigen Messwerte im Speicher.

$$v_{avg\ i} = \frac{\sum v_{Pfad\ i}}{\text{alle gültigen Werte}} \qquad N_{gültig}$$

Das Verhältnis von gültigen zu ungültigen Messungen im Mittelwertspeicher wird als Qualitätsparameter genutzt (Register #3008...#3011 "% Error i"). Übersteigt der Anteil der unbrauchbaren Messergebnisse den eingestellten Schwellwert (Register #3514 "Limit%- Error", Herstellerkonstante = 95 %), geht der Pfad nicht in die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit ein. In diesem Fall kann ein Ersatzwert für den Pfad gebildet werden, um den Ausfall zu kompensieren (siehe Abschn. *2.8*).

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Strömungsgeschwindigkeit

Der Mittelwert der gewichteten Summe aller vier Pfadgeschwindigkeiten ergibt die Strömungsgeschwindigkeit im Querschnitt des Messaufnehmers (Wert des Registers #7004 „AvgVelGas“).

v_A: Strömungsgeschwindigkeit
w_i: Wichtungsfaktor eines Messpfades, Register #7120 bis #7123 „Weight i“

$$v_A = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^{4} w_i \bullet v_{avg\ i}$$

2.4.2 Berechnung des Volumenstroms

Aus der ermittelten Strömungsgeschwindigkeit v_A und dem offenen Querschnitt im Messaufnehmer wird der unkorrigierte Durchfluss Q_v^* bestimmt:

D: Innendurchmesser im Messaufnehmer, Register #7100 „PipeDiameter“

$$Q_v^* = v_A \bullet \frac{D^2 \bullet \pi}{4}$$

Die in diesem Zwischenergebnis enthaltene Abhängigkeit von der Reynolds-Zahl und dem Strömungsprofil (Unsymmetrie, Drall) wird mit der folgenden Formel korrigiert:

$$Q_v = Q_v^* \bullet (1 + f\,[Q_v^*, p_{abs}, CC_{0...4}, PF, K_{0...5}])$$

Profilfaktor:

$$PF = \frac{v_{avg\ 1} + v_{avg4}}{v_{avg\ 2} + v_{avg3}}$$

Arbeitspunkt Gasdruck:
mittlerer Druck im Arbeitsbereich, Register #7041 „PressureAbsFix“

siehe auch Abschn. *4.2.4*

$$p = \sqrt{p_{min} \bullet p_{max}} + 1\ bar$$

Die Koeffizientensätze CC_0 bis CC_4 und K_0 bis K_5 sind als nennweitenabhängige Konstanten vom Hersteller vorab ermittelt und dem jeweiligen FLOWSIC600 fest zugeordnet.

Korrektur der Druck- und Temperatureinflüsse auf die Messaufnehmergeometrie

Die Geometrieparameter des Messaufnehmers beziehen sich auf Umgebungsbedingungen von 20 °C und 1 bar(a) und wurden im Hinblick auf minimale Änderungen durch Druck und Temperatur optimert. Der dennoch vorhandene Einfluss der geometrischen Ausdehnung durch Druck und Temperatur auf den Messwert wird wie folgt kompensiert:

T: Register #7040 „TempAbsFix“
p: Register #7041 „PressureAbsFix“
K_T: Register #7118 „ExpCorrTemperature“
K_p: Register #7117 „ExpCorrPressure“

$$Q_{v,\,corr} = Q_v \bullet (1 + K_T \bullet (T - 293{,}15) + K_p \bullet p)$$

Der Temperaturkoeffizient K_T ist materialabhängig und beträgt $4{,}12 \bullet 10^{-5}\ K^{-1}$ für Stahl und $5{,}23 \bullet 10^{-5}\ K^{-1}$ für Edelstahl.

Der Druckkoeffizient K_p wurde zu $6 \bullet 10^{-6}\ bar^{-1}$ ermittelt.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Kennlinienkorrektur

Die Kennlinie kann mit einem nach Strömungsrichtung getrennten Justagefaktor ($AF_{forward}$, $AF_{reverse}$) korrigiert werden. Zusätzlich kann ein Nullpunktoffset (ZO) eingestellt werden, der aber bei einem einwandfrei arbeitenden Gerät normalerweise betragsmäßig Null ist.

$AF_{forward}$: Register #7037 „AdjustFactorForward“; Standardwert 1,0

$AF_{Reverse}$: Register #7038 „AdjustFactorReverse“; Standardwert 1,0

ZO: Register #7039 „ZeroFlowOffset“; Standardwert 0,0 [m³/h]

$$Q_{v,\,cal} = Q_{v,\,corr} \bullet AF_{forward} + ZO \qquad \text{für positive Strömungsrichtung}$$

$$Q_{v,\,cal} = Q_{v,\,corr} \bullet AF_{reverse} + ZO \qquad \text{für negative Strömungsrichtung}$$

Die Berechnung der Justagefaktoren basiert auf der gewichteten mittleren Messabweichung WME (Weighted Mean Error, äquivalent OIML-Empfehlung Nr. 32).

Q: geprüfter Durchfluss

Q_{max}: geprüfter maximaler Durchfluss

fi: beim geprüften Durchfluss ermittelte Messabweichung in %

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i \bullet f_i}{\sum_{i=1}^{n} k_i} \qquad \text{mit } k_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \quad \text{für } Q_i \le 0{,}7\ Q_{max}$$

$$\text{und } k_i = 1{,}4 - \frac{Q_i}{Q_{max}} \quad \text{für } 0{,}7 Q_{max} < Q_i \le Q_{max}$$

Der zugehörige Justagefaktor berechnet sich dann zu:

$$AF = \frac{1}{1 + \frac{WME}{100\ \%}}$$

Das Ergebnis der Volumenstromberechnung wird im Register #7001 „VolumeFlow“ gespeichert.

2.4.3 Berechnung Betriebsvolumen

Das Betriebsvolumen wird aus dem Betriebsvolumenstrom $Q_{v,\,cal}$ durch zeitliche Integration der Messintervalle ermittelt.

T_s: Messintervall zwischen zwei Messungen

$$V_i = Q_{v,\,cal} \bullet T_s$$

Das gesamte aufgelaufene Volumen ist nach Strömungsrichtung getrennt in den Betriebsvolumenzählern gespeichert. Die Betriebsvolumenzähler sind nicht rücksetzbar.

#5010 "ForwardVolume"

#5012 "ReverseVolume"

Während des Systemzustands "Messung ungültig" werden weiterhin ermittelte Volumenwerte in getrennten Störmengenzählern erfasst. Diese Zähler können zurückgesetzt werden. Das Zurücksetzen wird mit Datums- und Zeitstempel im Logbuch registriert.

#5011 "ForwardVolumeErr"

#5013 "ReverseVolumeErr"

Im Register #5014 "TotalizerResolution" ist die Auflösung der aufsummierten Volumina pro Volumeneinheit [m³] definiert. Beim Auslesen der Volumenzähler (#5010 ... #5013) muss die zugeordnete Auflösung (siehe folgende Tabelle) berücksichtigt werden.

$$V = \text{Volumenregisterwert} \bullet \frac{\text{Counterresolution}}{1000} \quad [m^3]$$

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Zählwerksauflösung

Nennweite	Auflösung [m³]	Register #5014
DN 80 / 3 ”	0,01	10
DN 100 / 4 ”		
DN 150 / 6 ”	0,1	100
DN 200 / 8 ”		
DN 250 / 10 ”		
DN 300 / 12 ”		
DN 350 / 14 ”		
DN 400 / 16 ”		
DN 450 / 18 ”	1,0	1000
DN 500 / 20 ”		
DN 600 / 24 ”		

Schleichmengenunterdrückung

Unterschreitet der aktuelle Betrag des Durchflusses den voreingestellten Schwellwert (Registerr #7036 "LowFlowCutOff"), wird der berechnete Volumenstrom zu Null gesetzt. Die aktuell berechnete Strömungsgeschwindigkeit ist davon nicht beeinflusst. Werkseitig ist der Wert auf 0,25 Q_{min} eingestellt.

2.4.4 Ermittlung der Schallgeschwindigkeit

Aus der Summe der beiden gemessenen Laufzeiten $t_{AB\,i}$ und $t_{BA\,i}$ eines Pfades wird die Schallgeschwindigkeit c des Gases im aktuellen Zustand berechnet.

$$c_i = \frac{L_i}{2} \cdot \left(\frac{1}{t_{AB\,i}} + \frac{1}{t_{BA\,i}} \right)$$

$$c = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^{4} c_i$$

Aus Gaszusammensetzung, Druck- und Temperaturwerten kann eine theoretische Schallgeschwindigkeit ermittelt werden. Diese sollte mit der gemessenen Schallgeschwindigkeit übereinstimmen. Die Schallgeschwindigkeit bietet damit eine sehr gute Möglichkeit zur Systemdiagnose.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.5 Betriebszustände und Signalausgabe

Das FLOWSIC600 hat folgende Betriebszustände:

- Messung
- Wartungsbedarf
- Parametrierung
- Störung

Alle Betriebszustände werden im Logbuch mit Beginn und Ende des Auftretens registriert.

2.5.1 Messung

Der Betriebszustand „Messung“ ist der normale Zustand des FLOWSIC600. Frequenzausgänge und Stromausgang werden zyklisch aktualisiert und liefern den aktuellen Volumenstrom. Der Digitalausgang "Strömungsrichtung" wird entsprechend des Vorzeichens des Volumenstroms aktualisiert. Der Digitalausgang "Messung gültig" (aktiv) repräsentiert den Status der Messung. Die positiven bzw. negativen (reverse flow) Volumenströme werden integriert und in getrennten internen Speicher abgelegt.

Über das Modbus-Interface können alle Parameter und Signalformen ohne Beeinflussung der Systemfunktionen jederzeit abgefragt werden.

Mit jeder vom Systemcontroller ausgelösten Messung werden pro Pfad eine vollständige Laufzeitmessung mit und gegen die Strömungsrichtung durchgeführt. Das Ergebnis jeder Messung wird für jeden Pfad getrennt in einem gleitenden Mittelwertspeicher zur weiteren Verrechnung abgelegt. Die Tiefe dieses Speichers und damit die Ansprechzeit des Gerätes kann über den Parameter Register #3502 "AvgBlockSize" modifiziert werden. Kann auf Grund mangelhafter Signalqualität kein Ergebnis berechnet werden, wird diese Messung als ungültiger Versuch im Mittelwertspeicher registriert. Die Mittelwertbildung erfolgt gleitend über alle gültigen Messwerte im Speicher.

Übersteigt die Anzahl der ungültigen Messungen in einem Pfad die vorgegebene Schwelle (Parameter Register #3514 „Limit%Error), schaltet das Messsystem in den Betriebszustand „Wartungsbedarf“.

2.5.2 Wartungsbedarf

Dieser Zustand ist aktiv, wenn ein Messpfad ausgefallen und die adaptive Pfadausfallkompensation aktiviert ist. Der Ausfall wird vom Messsystem kompensiert. Es wird mit gering verminderter Genauigkeit weitergemessen. Fällt ein Pfad bei deaktivierter Pfadkompensation aus, wechselt des Messsystem in den Zustand “Störung“.

2.5.3 Parametrierung

Der Betriebszustand „Parametrierung“ dient zur Parametermodifizierung und zum Test des Systems und der Ausgänge. Da in diesem Zustand ungültige Messwerte auftreten können, wird der Digitalausgang "Messung gültig" deaktiviert. Das System arbeitet mit der aktuellen Messrate weiter und führt alle Berechnungen analog zum Betriebszustand „Messung“ aus. Frequenz- und Analogausgang können mit Testwerten gesetzt sein und repräsentieren damit nicht unbedingt den Messwert. Bis auf die Parameter Messrate und Baudrate Modbus-Interface/Geräteadresse werden alle Parameteränderungen sofort in den laufenden Berechnungen berücksichtigt.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

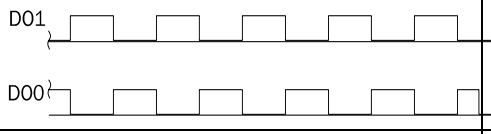
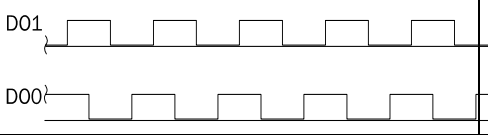
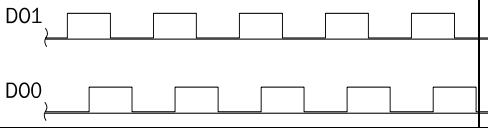
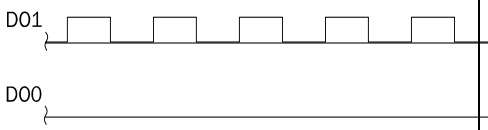
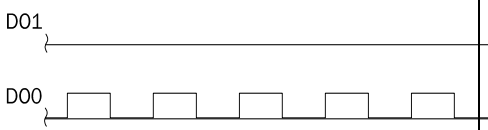
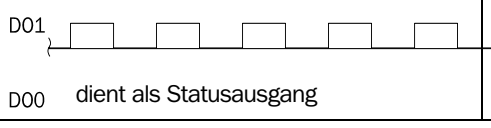
Durch Setzen des zugehörigen Kontrollbits im System-Control-Register (3002) kann der Kontrollzyklus eines Messpfades aktiviert werden (siehe Softwarehandbuch). Dabei wird das Sendesignal über ein elektrisches Dämpfungsglied (=Sondensimulator) in den Empfangsverstärker des Messpfades eingekoppelt. Diese Funktion kann nur aktiviert werden, wenn der Zustand „Parametrierung“ aktiviert ist. Sie ist dann sinnvoll, wenn eine Pfadelektronik getestet werden soll.

Das Verlassen des Betriebszustands „Parametrierung“ löscht automatisch eventuell aktivierte Kontrollzyklen.

2.5.4 Störung

Reicht die Qualität der empfangenen Signale auf mehreren Messpfaden nicht aus, muss das Gerät den Messwert als ungültig markieren. Das Gerät versucht aber weiterhin zyklisch, die Messung wieder aufzubauen. Sobald die Signalqualität und Anzahl der gültigen Messungen es wieder zulassen, wechselt das Gerät automatisch wieder in den Zustand "Messung" oder "Wartungsbedarf" zurück.

2.5.5 Zustandssignalisierung

Ausgang, Signalisierung			**Ausgabewert im Betriebszustand**			
			Messung	**Wartungsbedarf**	**Parametrierung**	**Störung**
„Messwert“ Impulssignal	Invertiert mit Fehlersignalisierung *					
	Phasenverschiebung 90 ° **	positiver Durchfluss				
		negativer Durchfluss				
	Getrennte Richtungsausgänge **	positiver Durchfluss				
		negativer Durchfluss				
	Einzelimpulsausgang **					

*: Standardeinstellung bei Auslieferung
**: Optionale Einstellung auf Kundenanforderung

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Ausgang, Signalisierung	**Ausgabewert im Betriebszustand**			
	Messung	**Wartungsbedarf**	**Parametrierung**	**Störung**
„Wartungsbedarf“ Statussignal	Zustand „aktiv / inaktiv“ * Messung gültig	Zustand „aktiv / inaktiv“ * Kompensation eines Pfadausfalls	„undefiniert"	„undefiniert"
„Strömungsrichtung“ Statussignal	Zustand „aktiv / inaktiv“ * positive oder negative Strömungsrichtung	Zustand „aktiv / inaktiv“ * positive oder negative Strömungsrichtung	„undefiniert"	„undefiniert"
„Warnung“	Zustand „aktiv / inaktiv“ *	Zustand „aktiv / inaktiv“ *	„undefiniert"	„undefiniert"
LC-Display	>V 123456 m³ <V 1234 m³	1234 m³ Anzeige blinkt	FLOWSIC600 Parametrierung	>V 123456 m³ <V 1234 m³ Anzeige blinkt
Serielle Schnittstelle RS 485	• Messwerte, Diagnosedaten und Parameter • Messdatenmitschnitte, Diagnose und Parametrierung über MEPAFLOW600 (siehe Softwarehandbuch) • Anschluss an externe Prozessleittechnik durch implementiertes MODBUS-Protokoll (Datenabfrage im pollenden (abfragenden) Betrieb).			

*: Der Zustand „aktiv“ oder „inaktiv“ kann dem elektrischen Schaltzustand „normal offen“ oder „normal geschlossen“ durch entsprechende Parametrierung im Bedien- und Diagnoseprogramm MEPAFLOW600 zugeordnet werden (siehe Softwarehandbuch).
Die Werkseinstellung für Wartungsbedarf, Parametrierung und Störung ist „normal geschlossen“.

Werkseitig ist dem Digitalausgang 2 das Statussignal „Wartungsbedarf“ und dem Digitalausgang 3 das Statussignal „Strömungsrichtung“ zugeordnet. Alternativ kann im Rahmen der Eichung der Digitalausgang 3 mit dem Statussignal „Warnung“ belegt werden.

Am LC-Display werden standardmäßig die beiden Hauptzählwerke getrennt nach Strömungsrichtung dargestellt. Im Rahmen der Eichung ist es möglich, eine zweite Anzeigenausgabe zu definieren (z.B. die Störvolumenzähler getrennt nach Strömungsrichtung). Das Display schaltet dann mit einem Zyklus von 5 Sekunden zwischen den beiden Anzeigen um.

Änderungen im Logbuchstatus werden in der ersten Displayzeile ganz außen rechts durch ein blinkendes Zeichen signalisiert. Je nach Status ist das:

- „I“ für Information
- „W“ für Warnung
- „E“ für Fehler

Nach Quittierung verschwindet das Zeichen. Details zur Abfrage der Logbuchinhalte, ihrer Quittierung und zur Menustruktur können dem Abschnitt *8.2* entnommen werden.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.6 Selbstdiagnose

Im laufenden Messbetrieb werden die Verhältnisse von Schall- und Pfadgeschwindigkeiten, Verstärkungseinstellungen sowie der Signal-Rausch-Abstände kontinuierlich überwacht. Abweichungen dieser überwachten Parameter von vorgegebenen Sollwerten werden als Warnung eingestuft und signalisiert. Falls erforderlich, können dadurch rechtzeitig Massnahmen gegen eine mögliche Systemstörung eingeleitet werden.

Die Signalisierungsschwellen können bei der Inbetriebnahme oder während des Betriebes den individuellen Applikationsbedürfnissen angepasst werden. Damit können optimale Zustandswarnungen generiert werden.

Hinweis Das Statussignal "Warnung" hat keinen Einfluss auf die Gerätefunktion.

Parameter	Schwellwert	Warnungsmeldung	Bemerkung
Schallgeschwindigkeit	< 5 m/s	Warning SOS Deviation	Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Abweichung der gemessenen Schallgeschwindigkeit eines Pfades vom Mittelwert der mittleren Schallgeschwindigkeiten aller Pfade über dem spezifizierten Schwellwert liegt. Die momentane Strömungsgeschwindigkeit wird als Wichtungsfaktor verwendet, um nicht bei sehr geringen Strömungsgeschwindigkeiten auf Temperaturschichtungen anzusprechen. Wird als Indikator verwendet, ob der Pfad die korrekte Laufzeit misst oder nicht. **Hinweis** Beim Einstellen des Parameters sind für den normalen Betrieb plausible Zustände (insbesondere Temperaturschichtungen) zu beachten.
Empfangsverstärkung	< 6 dB	Warning AGC Deviation	Die absolute Differenz der beiden Verstärkungsfaktoren eines Pfades wird ausgewertet und muss unterhalb der Schwelle bleiben. **Achtung** Hohe Strömungsgeschwindigkeiten können auch Ursache einer erhöhten Differenz der Verstärkungseinstellung sein.
	< 93 dB	Warning AGC Limit	Der Absolutwert der Empfangsverstärkung wird überwacht. **Achtung** Die aktuelle Empfangsempfindlichkeit ist stark vom aktuellen Prozessdruck abhängig (in erster Näherung umgekehrt proportional, d.h. Verdopplung des Drucks führt zur Halbierung der notwendigen Empfangsempfindlichkeit).
			Wird einer der Alarme von einem Pfad ausgelöst, kann dies ein Indikator für einen Fehler an den Ultraschallsonden, der Elektronik, den Sondenkabeln oder Parametereinstellungen (Signalmodelle, Regelschwellen) sein.
Signal-Rausch-Abstand	< 13 dB	Warning SNR	Diese Meldung wird aktiv, wenn der Signal-Rausch-Abstand zu klein wird. Ursachen dafür können Störgeräusche durch Einbauten in der Rohrleitung, nicht vollständig geöffnete Ventile, Lärmquellen in der Nähe der Messstelle oder defekte Ultraschallsensoren sein.

Weitergehende Diagnosefunktionen sind im Bereich der Signalverarbeitung und des Systems implementiert. Insbesondere die Überprüfung der Plausibilität der empfangenen Ultraschallsignale und der daraus ermittelten Ultraschallsignallaufzeiten gewährleistet eine hohe Zuverlässigkeit der ausgebenen Messwerte.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.7 Ereignisaufzeichnung

Wesentliche systemrelevante Ereignisse (maximal 250) werden in einem eichtechnischem Logbuch registriert. Jeder Eintrag besteht aus Ereignis, Zeitstempel, den zu diesem Zeitpunkt gültigen Zählerständen und Quittungsstatus. Die Ereignisse werden fortlaufend in der Reihenfolge ihres Auftretens registriert. Jedes Ereignis kann manuell quittiert werden. Logbuchabfragen liefern Informationen über die Anzahl der registrierten Ereignisse und dem noch verbleibenden Speicherraum. Die Anzahl wird aufgeteilt nach:

- aktiven Ereignissen,
- inaktiven quittierten und nicht quittierten Ereignissen,
- quittierten Ereignissen.

Ist im Logbuch kein Eintrag mehr frei, wird das Logbuch geschlossen und das System meldet eine Störung. Bis zum Zurücksetzen (Löschen) des Logbuchs werden die gemessenen Volumina ohne Einschränkung der Messgenauigkeit in den Störvolumenzählern nach Strömungsrichtung getrennt registriert.

Übersicht Ereignisseinträge

Name	Klasse	Beschreibung	Wert (zweite Displayzeile)
Power On	„I“information	System wird durch einen Kaltstart hochgefahren oder ist durch Watchdog-Reset neu gebootet worden	Zeitstempel des letzten gespeicherten Zählerstandes als Zeitpunkt des "Power Off" Ereignisses gewertet
Wechsel Betriebsmodus	„I“information	System wurde über Passworteingabe in Konfigurationsmodus gesetzt, oder vom Konfigurationsmodus wieder in den Messmodus umgeschaltet. Messwert beeinflussende Parameteränderungen waren eventuell möglich.	Aktivierte Passwortebene
Rücksetzen Störvolumenz.	„I“information	Zurücksetzten der Fehlervolumenzähler auf den Stand Null	zurückgesetzte Menge
Zähler Überlauf	„I“information	Einer der 4 Volumenzähler ist komplett durchgelaufen.	
Reset Logbuch	„I“information	Gesamtes Logbuch wurde gelöscht („Reset“ ist immer der erste Eintrag und kennzeichnet, wann das Logbuch eröffnet wurde)	
Stellen Uhr	„I“information	Datum- und/oder Zeitregister der Echtzeituhr wurden(n) geändert.	Zeitstempel der Änderung
Wartungsbedarf	„W“arnung	Der Messwert eines Pfades muss durch die Ersatzwertberechnung ersetzt werden.	Pfadindex und Ursache der Deaktivierung
Ausgabebereich	„W“arnung	Der aktuelle Messwert kann nicht mehr am Impulsausgang repräsentiert werden, da die maximale Ausgabefrequenz erreicht wurde.	
Messung ungültig	„E“rror	Mehr als ein Pfad muss durch Ersatzwertberechnung ersetzt werden oder die aktivierte adaptive Pfadausfallkompensation ist noch nicht aktiv.	Wert wird mit den 4 Pfadzuständen belegt
Systemfehler	„E“rror	Sicherer Betrieb des Systems ist nicht gewährleistet	Fehlerursache • CRC Programmcode • CRC Parameter • CRC Zählerstand • CRC Ersatzpfadgewichte • unplausible Parameter • Fehlfunktion DSP
Logbuch voll	„E“rror	Der Speicherplatz reicht nicht mehr zur Registrierung weiterer Ereignisse. Das System schaltet in Zustand „Störung“.	

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

2.8 Kompensation eines Pfadausfalls

Das FLOWSIC600 ist in der Lage, Pfadausfälle (1 bis max. 2 Pfade) statisch oder adaptiv zu kompensieren. Pfadausfälle können durch ungültiges Signalprofil, AGC-Level außerhalb des Limits und/oder Probleme bei der Empfangssignalverarbeitung im DSP verursacht werden.

Der Messwert des ausgefallenen Pfades wird durch einen berechneten Wert ersetzt. Dieser Ersatzwert wird unter Berücksichtigung der aktuellen gültigen Messwerte anderer Pfade und der Gasgeschwindigkeitsverhältnisse der Pfade zueinander berechnet. Die Verhältnisse der Pfade bei gültigen Messwerten sind durch die individuelle Stömungsprofilsituation der Installation vorgegeben. Diese Verhältnisse werden ständig während des Messbetriebes berechnet und gespeichert.

Praktische Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Aufteilung in zwei Bereiche (kleine Geschwindigkeiten, mittlere bis hohe Geschwindigkeiten) sinnvoll ist. Die Geschwindigkeitsverhältnisse der Pfade werden für jeden Bereich getrennt gespeichert.

Wir empfehlen, bei Inbetriebnahme die Pfadverhältnisse generell neu einzulernen, da sie für jede Einbausituation individuell verschieden sein können (siehe Softwarehandbuch Registerkarte „Geräteparameter“).

Ermittlung Pfadverhältnisse

Im ungestörten Betrieb werden kontinuierlich die individuellen Pfadverhältnisse P_{Pfad} berechnet.

$$P_{Pfad\ i} = \frac{v_{Pfad\ i}}{v_A} \qquad (1)$$

N: Anzahl der Messpfade
v_A: mittlere Flächengeschwindigkeit
w_i: Wichtungsfaktor eines Messpfades

Die mittlere Flächengeschwindigkeit wird wie folgt berechnet:

$$v_A = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} w_i \bullet v_{Pfad\ i} \qquad (2)$$

Diese Verhältnisse werden für jeden Pfad getrennt einer adaptiven Mittelwertbildung zugeführt. Statistische Schwankungen durch Turbulenzen werden durch die Mittelwertbildung gut unterdrückt. Außerdem werden mit diesem Algorithmus andere Strömungsprofile durch geänderte Betriebsverhältnisse gut adaptiert.

Nach Systemstart werden ausgehend von Standardwerten die Mittelwerte der Pfadverhältnisse aus mindestens 10.000 Einzelmessungen (Parameter #5009 "PathCompValid") berechnet. In der Regel sind dafür ca. 10 min erforderlich. Der vorgegebene Standard-Parameterwert basiert auf Erfahrungswerten, so dass bei der Inbetriebnahme des FLOWSIC600 keine individuelle Anpassung erforderlich ist.

Nach Erreichen der mindestens geforderten Mittelungsanzahl werden die Pfadverhältnisse gültig gesetzt und das System kann einen Pfadausfall kompensieren. Gleichzeitig wird auf eine gleitende Mittelwertbildung umgeschaltet. Die werkseitig eingestellte Dämpfungskonstante für diesen Lernalgorithmus(Parameter #7206 "PathCompAverWeight") gewährleistet die Unterdrückung statistischer Schwankungen.

Die Mittelwerte werden für geringe (1 - 8 m/s) und höhere Strömungsgeschwindigkeiten ($>$ 8 m/s) unterschiedlich bestimmt (siehe folgende Tabelle). Dadurch kann das Ergebnis der Kompensation verbessert werden, da die Pfadverhältnisse bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten stabiler sind. Unterhalb von 1 m/s werden keine Pfadverhältnisse eingelernt.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Strömungs-geschwindig-keit (Betrag)	Parameter	Name	Bemerkung
< 1 m/s			Keine Anpassung der Pfadverhältnisse. Im Fehlerfall werden die gespeicherten Pfad-verhältnisse für geringe Geschwindigkeiten (1... 8 m/s) verwendet.
1 ... 8 m/s	#7208	PathCompClassLo	Kontinuierliche Berechnung und Anpassung der Pfadverhältnisse. Die Ergebnisse werden in den „low flow“ Klassenregistern #7289 - #7292 (bzw. Pfad 1 - 4) gespeichert.
> 8 m/s	#7207	PathCompClassHi	Kontinuierliche Berechnung und Anpassung der Pfadverhältnisse. Die Ergebnisse werden in den „high flow“ Klassenregistern #7285 - #7288 (bzw. Pfad 1 - 4) gespeichert.

Adaptive Kompensation eines oder mehrerer Pfadausfälle

Wenn die im System implementierte Selbstdiagnose einen Fehler auf einem Pfad erkennt, wird der Geschwindigkeitswert für den fehlerhaften Pfad nicht bei der Berechnung der durchschnittlichen Flächengeschwindigkeit v_A (Gleichung 2) verwendet. In diesem Fall wird aus den gültigen Messwerten der verbliebenen Pfade und den adaptierten Pfadverhältnissen die mittlere Flächengeschwindigkeit gemäß der folgenden Formel berechnet.

b_i: Zustandsbit für Pfad i
$b_i = 0$: Pfad nicht aktiv
$b_i = 1$: Pfad aktiv

$$v_A = \frac{\sum_{i=1}^{N} b_i \cdot w_i \cdot \frac{v_{Pfad\ i}}{P_{Pfad\ i}}}{\sum_{i=1}^{N} b_i \cdot w_i}$$

Das System signalisiert die Kompensation eines Pfadausfalls mit dem Statussignal "Wartungsbedarf". Für 4-Pfad-Systeme ist während dieses Betriebsmodus mit einer erweiterten Messunsicherheit von kleiner ±0,35 % zu rechnen.

Der Ausfall mehrerer Pfade wird auch nach dem oben beschriebenen Prinzip kompensiert. Das System signalisiert aber diesen Zustand mit dem Statussignal "Messung ungültig". Das während dieser Zeit gemessene Volumen wird nach Strömungsrichtung getrennt in einem Störvolumenzähler registriert und ermöglicht damit trotz erhöhter Messunsicherheit i.a. noch Rückschluss auf die transportierten Gasmengen.

Statische Kompensation eines oder mehrerer Pfadausfälle

Wenn die adaptive Pfadkompensation abgeschaltet ist, werden statische Pfadverhältnisse gemäß der folgenden Tabelle zur Kompensation verwendet. Diese statischen Werte basieren auf der Analyse der Daten von zahlreichen Installationen.

Pfadanzahl	Pfad Nr. 1	Pfad Nr. 2	Pfad Nr. 3	Pfad Nr. 4
2	1,000	1,000		
4	0,915	1,030	1,030	0,915

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Das System signalisiert diesen Zustand mit dem Statussignal "Messung ungültig". Das während dieser Zeit gemessene Volumen wird wie bei der adaptiven Kompensation nach Strömungsrichtung getrennt in einem Störvolumenzähler registriert und ermöglicht ebenso damit trotz erhöhter Messunsicherheit i.a. noch Rückschluss auf die transportierten Gasmengen.

Hinweis Um sicherzustellen, dass das Messsystem sowohl hohe als auch niedrige Strömungsgeschwindigkeitsbedingungen kompensieren kann, empfehlen wir bei der Inbetriebnahme das FLOWSIC600 zuerst 30 min mit niedrigen Geschwindigkeiten (< 8 m/s) und anschließend 30 min mit höheren Geschwindigkeiten (> 8 m/s) zu beaufschlagen.

Deaktivierung der adaptiven Pfadkompensation

Soll ein Pfadausfalls nicht kompensiert werden, kann das Anlernen der Pfadverhältnisse durch Nullsetzen der Dämpfungskonstante (Register #7206) oder Rücksetzen des Aktivierungskästchen im MEPAFLOW600 (siehe **Abb. 2.6**) unterdrückt werden. In diesem Fall ist nur die beschriebene statische Kompensation eines oder mehrerer Pfadausfälle wirksam.

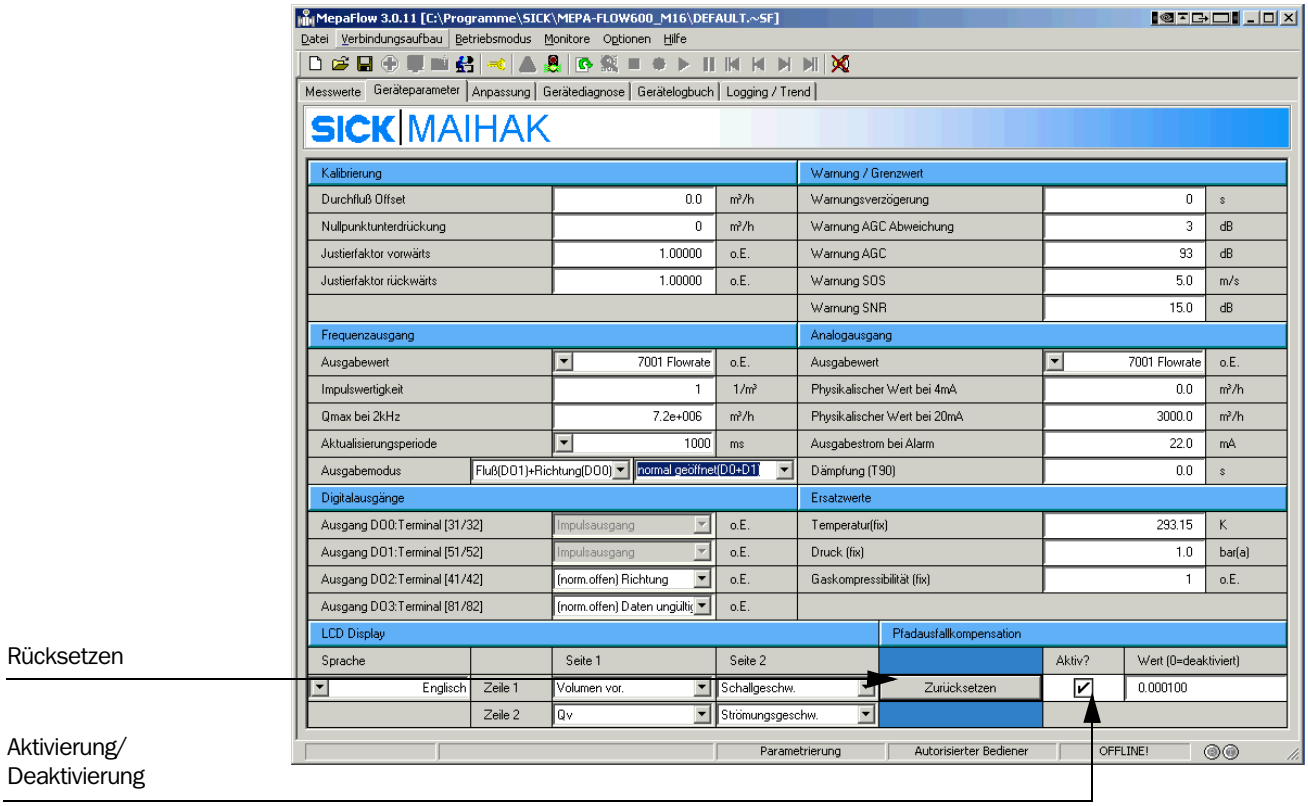


Abb. 2.6: Programm MEPAFLOW600, Registerkarte „Geräteparameter“

Bei Betätigen der Schaltfläche „Zurücksetzen“ werden die angelernten Pfadverhältnisse in beiden Geschwindigkeitsklassen zurückgesetzt.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC600

Ultraschall-Kompaktgaszähler

Montage und Installation

Allgemeine Hinweise

Einbau

Mechanische Installation

Elektrische Installation

3 Montage und Installation

3.1 Allgemeine Hinweise

3.1.1 Anlieferung

Das FLOWSIC600 wird in einer stabilen Verpackung komplett montiert angeliefert. Beim Auspacken ist das Gerät auf Transportschäden zu untersuchen. Insbesondere sind der Innenraum des Messaufnehmers, alle sichtbaren Wandlerteile und die Flanschdichtflächen auf Unversehrtheit zu überprüfen. Eventuell aufgetretene Schäden sind zu dokumentieren und dem Hersteller mitzuteilen.

Außerdem ist der Lieferumfang auf Vollständigkeit zu kontrollieren. Zum Standardlieferumfang gehören:

- Messsystem FLOWSIC600 (Messaufnehmer mit Messumformer und Sonden)
- Bedien- und Diagnoseprogramm MEPAFLOW600
- Betriebsanleitung, Softwarehandbuch
- Zertifikate
  - FLOWSIC600 Herstellerangaben
  - Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B nach EN 10204 über
    - Materialeigenschaften Messaufnehmer
    - Festigkeitsprüfung
    - Dichtheitsprüfung
  - EG-Konformitätserklärung
  - QS-Prüfung / Endprüfung

ACHTUNG

Achtung

Um einen sicheren Betrieb des Messgerätes zu gewährleisten, sind die Kennzeichnungen an Messumformer und Messaufnehmer auf Übereinstimmung mit den Einsatzbedingungen zu prüfen (siehe **Abb. 3.1**).

Darstellung Hauptschild siehe Zeichnung Nr. 7022.07

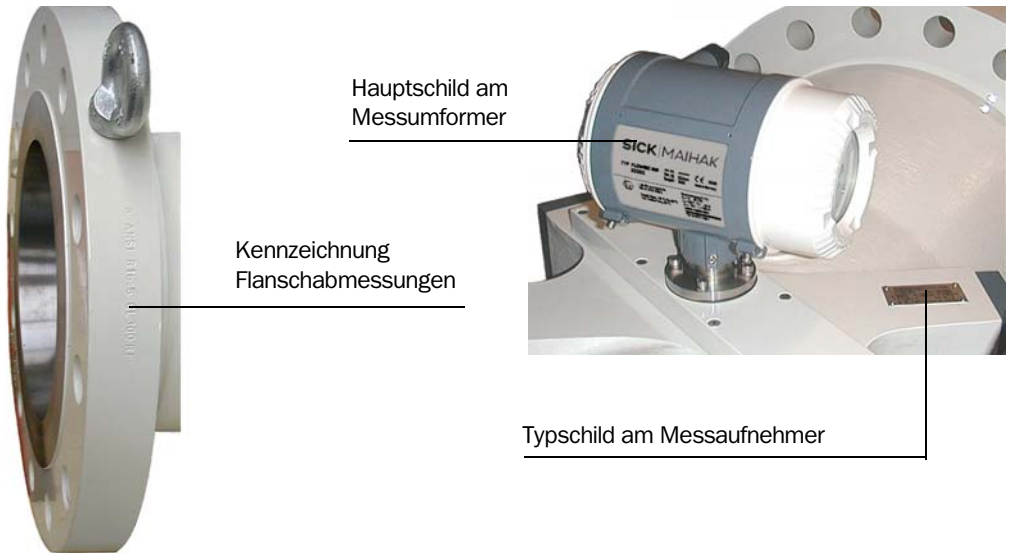


Abb. 3.1: Kennzeichnungen am FLOWSIC600

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.1.2 Transport und Lagerung

ACHTUNG

Achtung

Messgerät nur mittels dafür geeigneter und zugelassener Hebezeuge und Hilfsmittel (z.B. Hebeschlaufen) anheben (Masseangaben gemäß Typschild). Wir empfehlen dringend, dazu die zum Gerät mitgelieferten Ringschrauben zu benutzen.

Bei Transport und Lagerung des FLOWSIC600 ist darauf zu achten, dass:

- die Dichtflächen der Flansche mit Schutzkappen geschützt sind,
- das Messgerät zu jedem Zeitpunkt sicher fixiert ist,
- mechanische Beschädigungen vermieden werden,
- Luftfeuchte und Umgebungstemperatur innerhalb der Spezifikation liegen (siehe Abschn. *2.2.4*).

Wird das Gerät länger als 1 Tag im Freien gelagert, müssen die Dichtflächen der Flansche und das Innere des Messaufnehmers mit Korrosionsschutzmittel (z.B. Anticorit-Spray o.ä) geschützt werden (nicht nötig bei Messaufnehmern aus Edelstahl). Das gleiche gilt für eine trockene Lagerung über längere Zeit (größer 1 Woche).

Hinweis Durch die natürlichen Temperaturunterschiede im Verlaufe eines Tages oder der Transport des Messgerätes zwischen Orten unterschiedlicher Temperatur bilden sich Kondensate auf jeglichen Materialien. Ungeschützte Stahloberflächen können dadurch korrodieren.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.2 Einbau

Im Allgemeinen wird die Installationsanordnung während der Projektplanungsphase, vor der Installation des Systems festgelegt. Damit sind Nennweite, Material und Flanschtyp des Messaufnehmers auf die Auslegung der vorhandenen Anlage abgestimmt. Insbesondere ist beachten, dass der Innendurchmesser des Messaufnehmers identisch zum Innendurchmesser der angrenzenden Rohrstrecken gewählt wird.

Verwendete Verbindungsbolzen, Muttern und Flanschdichtungen müssen den Einsatzbedingungen, gesetzlichen Vorschriften und Normen entsprechen.

Hinweis Jegliche Abweichungen von der vorgesehenen Ausführungsform des FLOWSIC600 und der geplanten Installationsanordnung sind vor der Installation mit dem Lieferanten abzustimmen und zu dokumentieren.

Messstelle

- Das FLOWSIC600 kann in herkömmliche gerade Ein- und Auslaufrohre eingebaut werden. Diese müssen die gleiche Nennweite wie der Messaufnehmer haben. Der Innendurchmesser kann der eingeschlagenen Flanschnorm bzw. der Typschlüsselangabe entnommen werden (Anhang, Tab. *8.3*). Für den Innendurchmesser der Einlaufstrecke ist eine maximale Abweichung von 1 % gegenüber dem Messaufnehmer zulässig. Eventuell vorhandene Schweißperlen und Wulste an den Flanschen der Einlaufstrecke sind einzuebnen.
- Der Messaufnehmer kann sowohl waagerecht als auch senkrecht eingebaut werden. Bei waagerechter Installation muss der Messaufnehmer so ausgerichtet werden, dass die Messpfad-Ebenen waagerecht liegen. Damit wird verhindert, dass Schmutz in der Rohrleitung in die Sondenstutzen eindringen kann. Der senkrechte Einbau ist nur bei trockenen, kondensatfreien Gasen möglich. Der Gasstrom muss frei von Fremdkörpern, Staub und Flüssigkeiten sein. Andernfalls sind Filter und Abscheider einzusetzen.
- Den Gasstrom störende Einbauten direkt vor dem FLOWSIC600 sind zu vermeiden.
- Dichtungen an den Verbindungsstellen zwischen Messaufnehmer und Rohrleitung dürfen nicht in die Rohrleitung hineinragen. Andernfalls wird das Strömungsprofil und damit die Messgenauigkeit negativ beeinflusst.
- Druckmessgeräte sind am Druckentnahmestutzen (siehe **Abb. 2.3**) anzuschliessen. Das Stutzenmass für alle Zählergrössen ist 1/4“ NPT (female). Nur der 3“(DN80) ist eine Ausnahme. Dort ist der Stutzen 1/8“NPT (female).
- Temperaturmesseinrichtungen sind gemäß **Abb. 3.2** und **Abb. 3.3** anzuordnen.

Einbaukonfigurationen

Details zur Ausführung des Strömungsgleichrichters siehe Zeichnung Nr. 7022.04 a

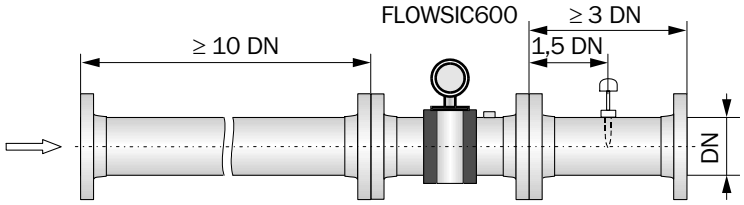
Die anzuwendende Einbaukonfiguration (siehe **Abb. 3.2** und **Abb. 3.3**) ist abhängig von der Art und Stärke der Vorstörung am Einbauort (nach TR G13).

Art der Vorstörung (Abstand stromaufwärts < 20 D)	**mögliche Einbaukonfiguration**
keine	Konfiguration 1 oder 2
Krümmer, Reduzierung	
Raumkrümmer, T-Stück	
Gasdruckregelgerät mit / ohne Schalldämpfer	Konfiguration 2
Diffusor	
Diffusor mit drallbehafteter Strömung	

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

- Unidirektionaler Einsatz

Konfiguration 1



Konfiguration 2

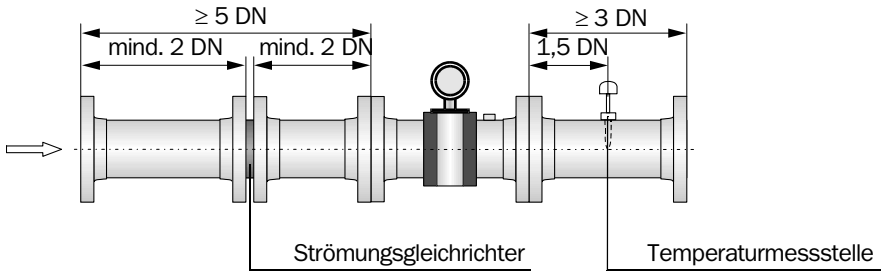
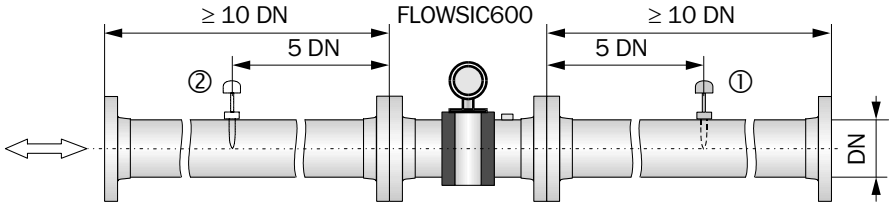


Abb. 3.2: Einbau FLOWSIC600 in der Rohrleitung bei unidirektionalem Einsatz

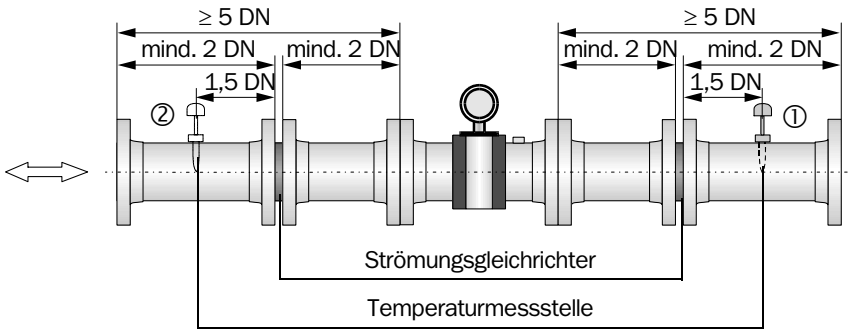
- Bidirektionaler Einsatz

  Bei diesem Betrieb sind ein- und auslaufseitig zwei gerade Rohrstücke vorzusehen. Die Temperaturmessstelle sollte in der am häufigsten benutzten Strömungsrichtung nach dem FLOWSIC600 angeordnet werden (Position 1 **oder** 2 in **Abb. 3.3**).

Konfiguration 1



Konfiguration 2
Nicht nutzbar für Zähler mit Kennzeichnung (*) in Abschn. *2.2.4* Tabelle „Durchflussbereiche“



Konfiguration 2
Nutzbar für Zähler mit Kennzeichnung (*) in Abschn. *2.2.4* Tabelle „Durchfluss-bereiche“

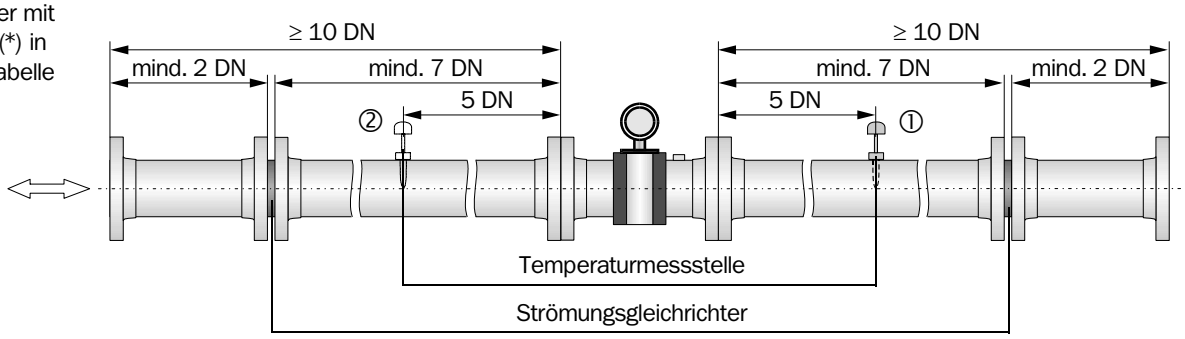


Abb. 3.3: Einbau FLOWSIC600 in der Rohrleitung bei bidirektionalem Einsatz

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.3 Mechanische Installation

Die zur Installation des Gaszählers erforderlichen Arbeiten an den Rohrleitungen sind nicht Bestandteil des Lieferumfanges.

Zur sachgerechten Installation des FLOWSIC600 empfehlen wir, folgende Hilfsmittel zu benutzen:

- Hebezeug oder Gabelstapler (Tragkraft entsprechend den Massenangaben am Typschild)
- Ringschlüssel passender Größe zur Flanschmontage
- Dichtungshaft- und Trennmittel
- Bolzenschmiermittel
- Lecksuch-Spray

GEFAHR

Warnung

- Bei allen Montagearbeiten sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 zu beachten.
- Das FLOWSIC600 darf nur bei druckfreier und entlüfteter Rohrleitung eingebaut werden.
- Es sind geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren zu ergreifen.

3.3.1 Auswahl der Anbauflansche, Dichtungen und sonstiger Bauteile

Für die Flanschverbindungen sind Rohrleitungsflansche, Bolzen, Muttern und Dichtungen zu verwenden, die für den maximalen Betriebsdruck, die maximale Betriebstemperatur sowie die Umgebungs- und Einsatzbedingungen (externe und interne Korrosion) geeignet sind (Einbaulängen und Flanschmaße siehe Abschn. *8.1*).

ACHTUNG

Achtung

- Die Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG für die Montage von Druckgeräten einschließlich Verbindung verschiedener Druckgeräte sind unbedingt einzuhalten.
- Das die Montagearbeiten durchführende Personal muss mit den Richtlinien und Normen für die Errichtung von Rohrleitungen vertraut sein.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.3.2 FLOWSIC600 in die Rohrleitung einbauen

Ein Pfeilsysmbol auf dem Messaufnehmer gibt die vorgesehene Hauptströmungsrichtung an. Wir empfehlen, bei unidirektionaler Strömung das FLOWSIC600 gemäß dieser Angabe in die Rohrleitung einzubauen. In bidirektionaler Betriebsweise ist diese Strömungsrichtung mit positivem Vorzeichen definiert.

Durchzuführende Arbeiten

- FLOWSIC600 mit dem Hebezeug an der vorgesehenen Stelle der Rohrleitung positionieren. Zum Heben oder Transportieren sollten nur die vorhandenen Hebeösen genutzt werden. Werden Hebeschlingen verwendet, sind diese grundsätzlich um den Messaufnehmer zu legen.

ACHTUNG

Achtung

- Die Hebeösen sind nur für den Transport des Messgerätes ausgelegt. Das FLOWSIC600 darf nicht an diesen Ösen mit zusätzliche Lasten (z.B. Blinddeckel zum Verschluss des Gerätes, Befüllung für Druckprobe) gehoben und transportiert werden.
- Am Messumformer bzw. an dessen Befestigung dürfen keine Hebezeuge befestigt werden oder angreifen.
- Das FLOWSIC600 darf am Hebezeug beim Transport nicht schwingen oder kippen. Flanschdichtflächen, Messumformergehäuse und Sondenabdeckkappen können bei unsachgemäßen Umgang durch Anschlagen beschädigt werden.
- Die Dichtflächen der Messaufnehmerflansche sind so lange wie möglich durch die Schutzkappen abzudecken.
- Im Falle von anderen Arbeiten (z.B. Schweißen, Farbanstrich) in der Nähe des FLOWSIC600 müssen Beschädigungen durch geeignete Schutzmassnahmen verhindert werden.

- Nach dem Einsetzen der ersten Befestigungsbolzen auf beiden Seiten die korrekte Lage der Flanschdichtungen überprüfen.
- FLOWSIC600 so ausrichten, dass der Versatz zwischen Einlaufstrecke, Messaufnehmer und Auslaufstrecke so klein wie möglich wird..
- Restliche Befestigungsbolzen in die Flanschbohrungen einsetzen und Muttern wechselseitig festschrauben. Die Anzugsmomente dürfen dabei die in der Projektierung festgelegten minimalen Drehmomente nicht unterschreiten.
- Druckentnahmeleitung zwischen Druckentnahmestutzen und Drucktransmitter montieren.
- Leitung befüllen und das installierte FLOWSIC600 auf Gasleckagen überprüfen.

Hinweis Nach Abschluss der mechanischen Installation empfehlen wir, einen Dichtheitstest entsprechend der geltenden Vorschriften und Normen durchzuführen.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.3.3 Messumformer ausrichten

Der Messumformer kann in eine für die bestmögliche Sicht auf die Geräteanzeigen und sichere Kabelzuführung optimale Position gedreht werden (siehe **Abb. 3.4**). Eine Sperre am Gehäuse verhindert die Drehung um mehr als 330°. Die vom Messaufnehmer kommenden Kabel werden dadurch vor Beschädigung geschützt.

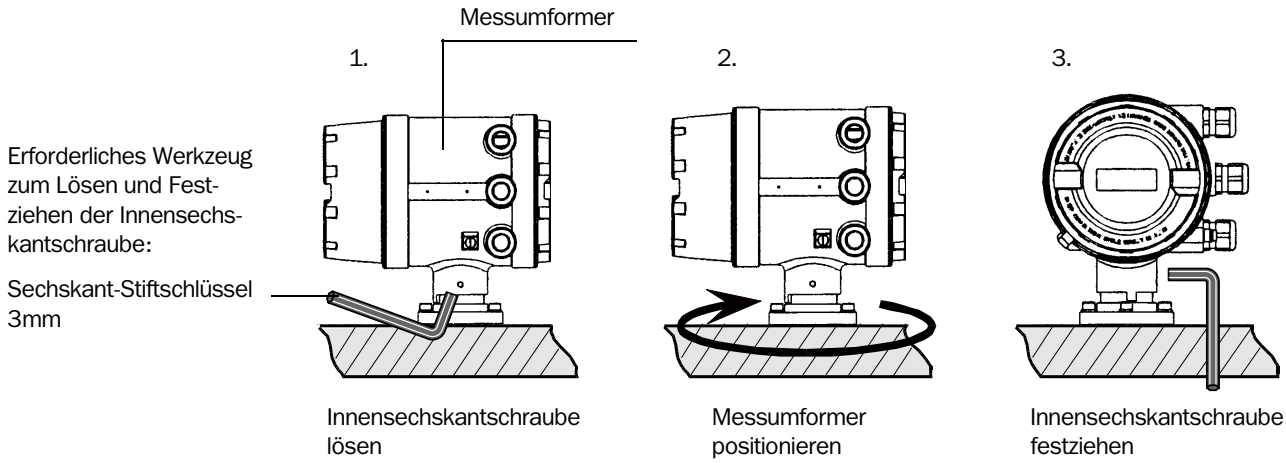


Abb. 3.4: Ausrichten des Messumformers

Hinweis Nach dem Positionieren des Messumformers muss die Innensechskantschraube unbedingt wieder angezogen werden.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.4 Elektrische Installation

3.4.1 Allgemeine Hinweise

Voraussetzungen

Die zur elektrischen Installation des FLOWSIC600 erforderlichen Arbeiten (Verlegung und Anschließen der Stromversorgungskabel und Signalleitungen) sind nicht Bestandteil des Lieferumfanges. Die im Abschnitt *3.3* beschriebenen Montagearbeiten müssen abgeschlossen sein. Die Mindestforderungen der Kabelspezifikation gemäß Abschn. *3.4.2* sind einzuhalten.

Hinweise zur Kabelverlegung

- Zum Schutz vor mechanischer Beschädigung müssen die Kabel in Kabeltrassen oder Rohren installiert sein.
- Beim Verlegen sind die zulässsigen Biegeradien zu beachten (bei mehradrigen Kabeln i.a. der 6-fache Kabeldurchmesser).
- Alle Verbindungen zu Kabelarmierungen oder -schirmungen sind möglichst kurz auszuführen.

Warnung

- Bei allen Installationsarbeiten sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 zu beachten.
- Installationsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal und entsprechend der gültigen Errichterbestimmungen ausgeführt werden.
- Es sind geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren zu ergreifen.

Prinzipieller Anschluss FLOWSIC600

Installationsbeispiele siehe Abschnitt *8.5*

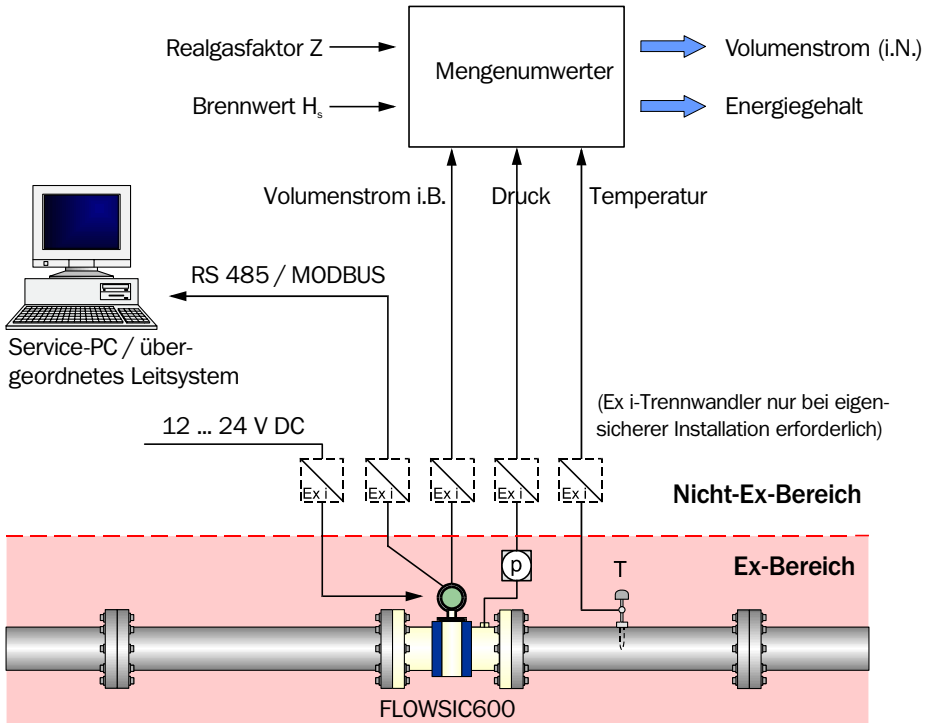


Abb. 3.5: Anschlussschema FLOWSIC600

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.4.2 Kabelspezifikation

Stromversorgung 12 ... 28,8 V DC

	Spezifikation	Bemerkung
Kabeltyp	2 Adern	Schirm (wenn vorhanden) auf Erdklemme legen
min./max. Querschnitt	0,5 mm² / 1,5 mm²	
maximale Kabellänge	abhängig vom Schleifenwiderstand; minimale Eingangsspannung am FLOWSIC600 12 V	Max. Stromaufnahme (Spitze) 150 mA
Kabeldurchmesser	6 ... 12 mm	Klemmbereich der Kabelverschraubungen

Digitalausgang/Stromausgang

	Spezifikation	Bemerkung
Kabeltyp	Paarweise verdrillt; geschirmt	Schirm auf gegenüberliegenden Seite auf Erdklemme legen
min./max. Querschnitt	2 x 0,5 mm²	Nicht benötigte Adernpaare nicht anschließen und gegen unbeabsichtigten Kurzschluss sichern
maximale Kabellänge	Schleifenwiderstand einschließlich Last ≤ 250 Ω	
Kabeldurchmesser	6 ... 12 mm	Klemmbereich der Kabelverschraubungen

Serielle Schnittstelle (RS 485)

	Spezifikation	Bemerkung
Kabeltyp	Paarweise verdrillt, geschirmt; Kabelimpedanz ca. 120 Ω;	Schirm an gegenüberliegender Seite auf Erdklemme legen
min./max. Querschnitt	2 x 0,5 mm²	
maximale Kabellänge	100 m bei 0,5 mm² 200 m bei 1,5 mm²	Nicht benötigte Adernpaare nicht anschließen und gegen unbeabsichtigten Kurzschluß sichern
Kabeldurchmesser	6 ... 12 mm	Klemmbereich der Kabelverschraubungen

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.4.3 Kontrolle der Kabelschleifen

Um sicher zu sein, dass die Kabel korrekt installiert wurden, sollten die Kabelschleifen überprüft werden. Dazu ist wie folgt vorzugehen:

- Kabel der zu prüfenden Schleife an beiden Enden abklemmen.
  Damit wird verhindert, dass angeschlossene Geräte das Ergebnis beeinflussen..
- Gesamte Kabelschleife zwischen Messumformer und Endgerät durch Messung des Schleifenwiderstandes überprüfen.
- Wenn zusätzlich der Isolationswiderstand geprüft werden soll, müssen unbedingt die Kabel von der Elektronik abgeklemmt werden bevor das Isolationsprüfgerät eingesetzt wird.

ACHTUNG

Achtung

Die Prüfspannung zerstört angeschlossene Elektronik!

- Nach dem Schleifentest alle Kabel wieder anklemmen.

ACHTUNG

Achtung

- Bei nicht eigensicherer Installation ist das Öffnen der EExe-Klemmkästen und An- bzw. Abklemmen von Leitungen nur im spannungsfreien Zustand zulässig!
- Der vordere Gehäusedeckel (mit Sichtscheibe) darf nur im spannungsfreien Zustand und frühestens 10 Minuten nach dem Abschalten geöffnet werden.
- Fehlerhaft ausgeführte Verkabelungen können zum Ausfall des FLOWSIC600 führen!
  In diesem Fall erlischt der Gewährleistungsanspruch. Für weiterführende Schäden übernimmt der Hersteller keine Haftung.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.4.4 Klemmraum am Messumformer

Hinteren Gehäusedeckel öffnen

- Sicherungsklemme mit Sechskant-Stiftschlüssel 3mm lösen
- Hintere Gehäusedeckel entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und abnehmen.

Der Anschlussplan ist auf der Innenseite des Deckels schematisch dargestellt (siehe auch Anhang Abschn. *8.3*).

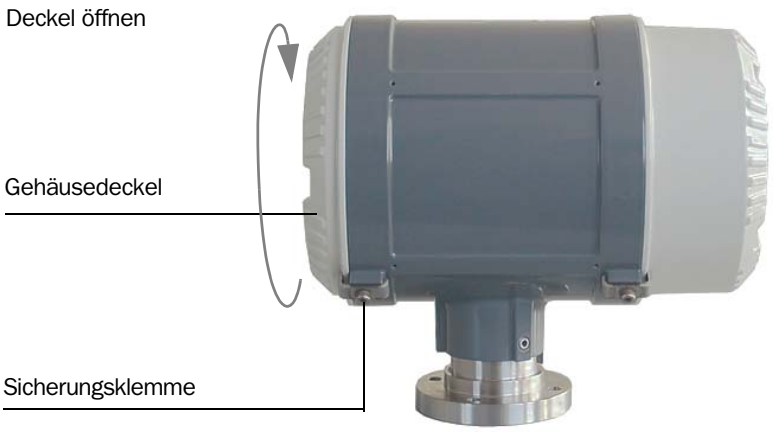


Abb. 3.6: Messumformergehäuse

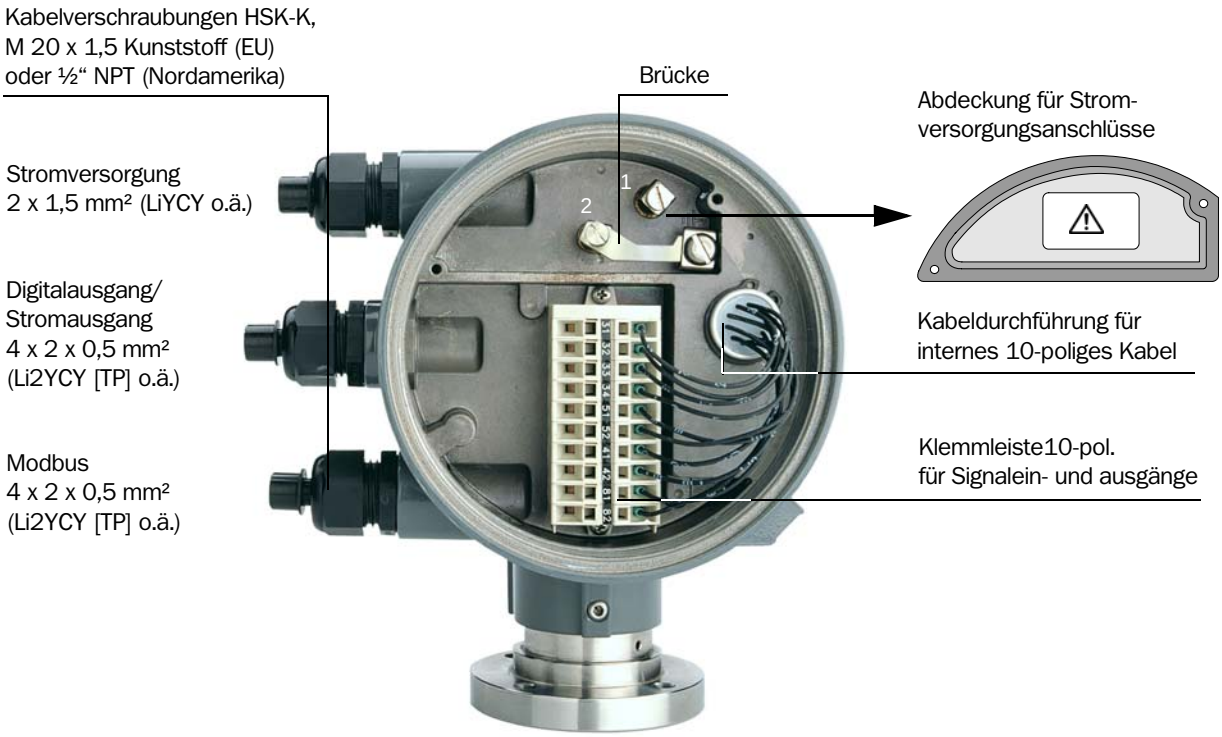


Abb. 3.7: Klemmraum an der Rückseite des Messumformers

 © SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.4.5 Anschluss des FLOWSIC600 für Einsatz im Nicht-Ex-Bereich

Die Klemmen im Klemmraum des Messumformers (siehe **Abb. 3.7**) sind gemäß der nachfolgenden Tabelle zu belegen.

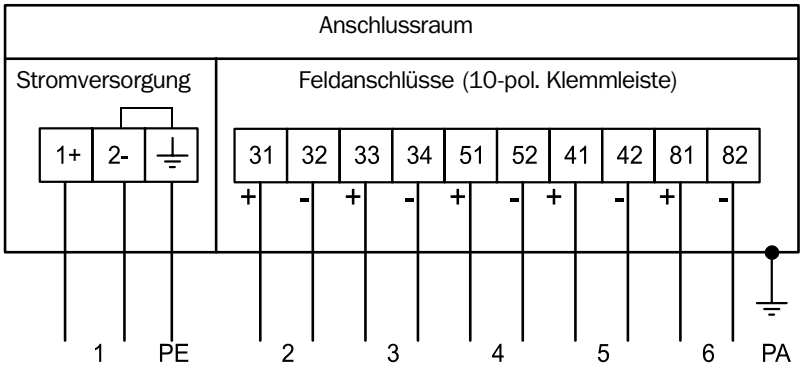


Abb. 3.8: Anschlussbelegung für Nicht-Ex-Betrieb

Hinweis Klemme 2 und PE sind geräteintern gebrückt, d.h. keine galvanische Trennung zwischen PE und Minus (siehe **Abb. 3.7**).

Nr.	Anschluss für	Funktion	Klemme	Wert	Bemerkung
1	Stromversorgung		1+, 2-	12 ... 24 (+20 %) V DC	
2	Digitalausgang DO 0 (HF 2)	passiv	31, 32	f_{max} = 6 kHz, Impulsbreite 0,05 s - 1 s Einstellbereich: frei wählbare Impulsanzahl pro Volumeneinheit "geschlossen": 0 V ≤ $U_{CE\,L}$ ≤ 2 V, 2 mA ≤ $I_{CE\,L}$ ≤ 20 mA (L=Low) "offen": 16 V ≤ $U_{CE\,H}$ ≤ 30 V, 0 mA ≤ $I_{CE\,H}$ ≤ 0,2 mA (H=High)	In der Ausführung NAMUR-Kontakt zum Anschluss an Schaltverstärker (gemäß DIN 19234)
3	Serielles Interface	Modbus (RS 485)	33, 34	9600 Baud, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stopbit	Baudrate über Software einstellbar
4	Digitalausgang DO 1 (HF 1)	passiv	51, 52	f_{max} = 6 kHz, Impulsbreite 0,05 s - 1 s Einstellbereich: frei wählbare Impulsanzahl pro Volumeneinheit "geschlossen": 0 V ≤ $U_{CE\,L}$ ≤ 2 V, 2 mA ≤ $I_{CE\,L}$ ≤ 20 mA (L=Low) "offen": 16 V ≤ $U_{CE\,H}$ ≤ 30 V, 0 mA ≤ $I_{CE\,H}$ ≤ 0,2 mA (H=High)	In der Ausführung NAMUR-Kontakt zum Anschluss an Schaltverstärker (gemäß DIN 19234)
5	Digitalausgang DO 2	passiv	41, 42	"geschlossen": 0 V ≤ $U_{CE\,L}$ ≤ 2 V, 2 mA ≤ $I_{CE\,L}$ ≤ 20 mA (L=Low) "offen": 16 V ≤ $U_{CE\,H}$ ≤ 30 V, 0 mA ≤ $I_{CE\,H}$ ≤ 0,2 mA (H=High) „Wartungsbedarf“	
6	Digitalausgang DO 3	passiv	81, 82	"geschlossen": 0 V ≤ $U_{CE\,L}$ ≤ 2 V, 2 mA ≤ $I_{CE\,L}$ ≤ 20 mA (L=Low) "offen": 16 V ≤ $U_{CE\,H}$ ≤ 30 V, 0 mA ≤ $I_{CE\,H}$ ≤ 0,2 mA (H=High) „Strömungsrichtung“ (alternativ „Warnung“)	
	alternative Belegung mit zweitem seriellen Ausgang RS 485			9600 Baud, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stopbit	Baudrate über Software einstellbar

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

3.4.6 Betrieb im Ex-Bereich nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX)

Die Stromversorgungs- und Feldanschlüsse sind in der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e" ausgeführt. Die Wandleranschlüsse sind eigensicher „ia".

Alle Schraubklemmen sowie Luft- und Kriechstrecken des FLOWSIC600 erfüllen die Anforderungen nach EN 50019.

Anschlussmerkmale

Stromversorgungsanschluss	Feldanschlüsse
Separater Klemmraum, durch Gehäusetrennwand und Abdeckung nach EN 50020 von Feldanschlüssen sicher getrennt	Separater Klemmraum, durch Gehäusetrennwand nach EN 50020 von Stromversorgungsanschluss sicher getrennt
Kabelzuführung über EExe-Kabelverschraubung, M5 Erdklemme in Gehäuseteil integriert (angegossen)	Kabelzuführung über 2x EExe-Kabelverschraubung

Anschlussvarianten

Das Schutzkonzept erlaubt den Anschluss des FLOWSIC600 nach folgenden Varianten:

- Stromversorgungsanschluss und Feldanschlüsse in Erhöhter Sicherheit „e"
- Stromversorgungsanschluss und Feldanschlüsse Eigensicher „i"
- Stromversorgungsanschluss in Erhöhter Sicherheit „e" und Feldanschlüsse ausschließlich Eigensicher „i"

Die Auswahl ist vom Anwender unter Beachtung von EN 60079-14 zu treffen.

Die Kombination von eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen im Klemmraum für die Feldanschlüsse ist nicht zulässig.

Die Bemessungsspannung der nicht eigensicheren Stromkreise ist $U_M = 253$ V.

Anforderungen an die Verkabelung in der Ex-Zone in Europa

- Die Kabel müssen die Voraussetzungen nach EN 60079-14 erfüllen
- Kabel, die durch thermische, mechanische oder chemische Beanspruchungen besonders gefährdet sind, sind extra zu schützen, z.B. durch Verlegung in beidseitig offene Schutzrohre.
- Für Kabel, die nicht gegen Brandverschleppung geschützt sind, muss das Brandverhalten nach DIN VDE 0472 Teil 804 Prüfart B nachgewiesen sein.
- Die Aderenden sind durch Aderendhülsen gegen Aufspleißen zu schützen.
- Die gültigen Anforderungen an die Luft- und Kriechstrecken nach EN 50019 sind einzuhalten. Die vorhandenen Luft- und Kriechstrecken im Klemmraum dürfen durch das Anschließen der Kabel nicht verringert werden.
- Nicht genutzte Kabelverschraubungen sind durch die mitgelieferten EExe-Verschlussstopfen zu ersetzen.
- Der Potentialausgleich muss entsprechend EN 60079-14 ausgeführt sein.
  Der Messaufnehmer und das Messumformergehäuse sind mit dem Potentialausgleich zu verbinden. Bei eigensicheren Stromkreisen ist entlang des Leitungszuges der Stromausgänge Potentialausgleich herzustellen.
- Zusätzlich sind die jeweils geltenden nationalen Bestimmungen einzuhalten.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Anschlussbelegung

Die Klemmen im Klemmraum des Messumformers (siehe **Abb. 3.7**) sind wie beim Einsatz des FLOWSIC600 im Nicht-Ex-Bereich zu belegen (siehe Tabelle in Abschn. *3.4.5*).

ACHTUNG

Achtung

Innerhalb des Ex-Bereiches darf der Schutzleiter nicht angeschlossen werden. Aus messtechnischen Gründen sollte der Potentialausgleich (PA) möglichst identisch mit dem Rohrleitungspotential sein. Eine zusätzliche Erdung mit dem Schutzleiter PE über die Anschlussklemmen darf nicht erfolgen!

Hinweise für einen sicheren Betrieb im Ex-Bereich

Zulassung für den Betrieb der Ultraschallsonden in Zone 0 nur unter atmosphärischen Bedingungen gültig.

- Explosionschutzart: II 1/2G EEx de ib [ia] IIC T4 oder II 2G EEx de ib [ia] IIA T4
- Umgebungstemperatur: -20 °C bis +60 °C
  Bei erweitertem Umgebungstemperaturbereich von -40 C bis +60 C sind auschließlich Kabelverschraubungen aus Metall einzusetzen.
- Im Auslieferungszustand sind die Kabelverschraubungen schwarz ausgeführt. Werden Anschlüsse mit eigensicheren Stromkreisen beschaltet, empfehlen wir, diese gegen die mitgelieferten hellblauen Kabelverschraubungen (RAL 5015) auszutauschen.
- Die Temperaturklasse in Abhängigkeit von der Umgebungs- und Medientemperatur ist der EG-Baumusterprüfbescheinigung zu entnehmen.
- Die Zündschutzart der Feldanschlüsse und des Stromversorgungsanschlusses wird durch die angeschlossenen externen Stromkreise bestimmt (Möglichkeiten wie unter Punkt „Anschlussvarianten“ beschrieben).
- Die sicherheitstechnischen Daten bei eigensicheren Stromkreisen sind der EG-Baumusterprüfbescheinigung zu entnehmen.
- Es ist darauf zu achten, dass die Abdeckung über dem Stromsversorgungsanschluss ordnungsgemäß verschlossen ist. Bei eigensicherer Installation darf der Klemmraum unter Spannung geöffnet werden, ebenso dürfen Kabel unter Spannung an- und abgeklemmt werden.
- Wird der Messaufnehmer einisoliert, darf die maximale Isolationsdicke 100 mm nicht überschreiten. Das Messumformergehäuse darf nicht isoliert werden.

ACHTUNG

Achtung

Die Temperaturdaten gemäss Ex-Zulassung sind unbedingt einzuhalten!

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

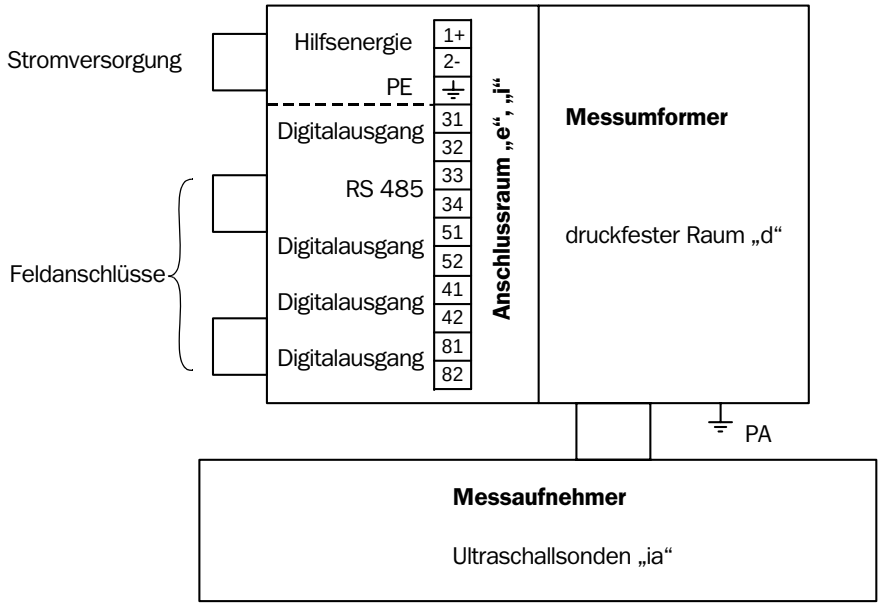


Abb. 3.9: Zündschutz Komponenten FLOWSIC600

Sicherheitstechnische Daten der Ein- und Ausgänge

<table>
<tr><td>Ausgangsstromkreis</td><td colspan="6">Eigensicher EEx ia IIA / IIC</td><td>Nicht eigensicher
$U_M = 253$ V</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Stromausgang aktiv
Klemmen 31/32</td><td colspan="6">$U_O = 22{,}1$V</td><td rowspan="4">$U_B = 18$ V
$I_B = 35$ mA</td></tr>
<tr><td rowspan="2">I_O [mA]</td><td rowspan="2">P_O [mW]</td><td colspan="2">EEx ia IIA</td><td colspan="2">EEx ia IIC</td></tr>
<tr><td>C_O [nF]</td><td>L_O [mH]</td><td>C_O [nF]</td><td>L_O [mH]</td></tr>
<tr><td>194 / 155</td><td>1072 / 857</td><td>4140</td><td>7</td><td>163</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="6">Kennlinie: linear
Interne Kapazität $C_I = 4$ nF, interne Induktivität $L_I = 0{,}075$ mH
Nur zum Anschluss an passive, eigensichere Stromkreise oder eigensichere Stromkreise mit folgenden Höchstwerten: $U_I = 30$ V</td></tr>
<tr><td>Stromausgang passiv
Klemmen 31/32</td><td colspan="3">$U_I = 30$ V
$I_I = 100$ mA
$P_I = 750$ mW</td><td colspan="3">$C_I = 4$ nF
$L_I = 0{,}075$ mH</td><td>$U_B = 30$ V
$I_B = 35$ mA</td></tr>
<tr><td>Digitalausgang
Klemmen 31/32,
51/52, 41/42, 81/82</td><td colspan="3">$U_I = 30$ V
$I_I = 100$ mA
$P_I = 750$ mW</td><td colspan="3">$C_I = 4$ nF
$L_I = 0{,}075$ mH</td><td>$U_B = 30$ V
$I_B = 100$ mA</td></tr>
<tr><td>RS 485
Klemmen 33/34 und
81/82</td><td colspan="3">Kennlinie: linear
Uo = 5,88 V
Io = 313 mA
Po = 460 mW
Co = 1000 • F/43 • F
Lo = 1,5/0,2 mH</td><td colspan="3">Ui = 10 V
Ii = 275 mA
Pi = 1420 mW</td><td>$U_B = 5$V
$I_B = 175$mA</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Anschlüsse Ultraschall-sonden
(nur zum Anschluss von SICK MAIHAK-Ultra-schallsonden)</td><td colspan="3">EEx ia IIA</td><td colspan="3">EEx ia IIC</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Kennlinie: linear
Max. Sendespannung Uo = 60,8 V
Kurzschlussstrom Io = 95 mA
Po = 1444 mW
Ci = 100 pF
Li = 2 mH</td><td colspan="3">Uo = 38,9 V
Io = 60 mA
Po = 556 mW</td><td></td></tr>
</table>

 © SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Hardwareseitige Signaleinstellungen

Die Ausgangsbelegung wird durch Jumper auf der Backplane im Messumformer festgelegt.

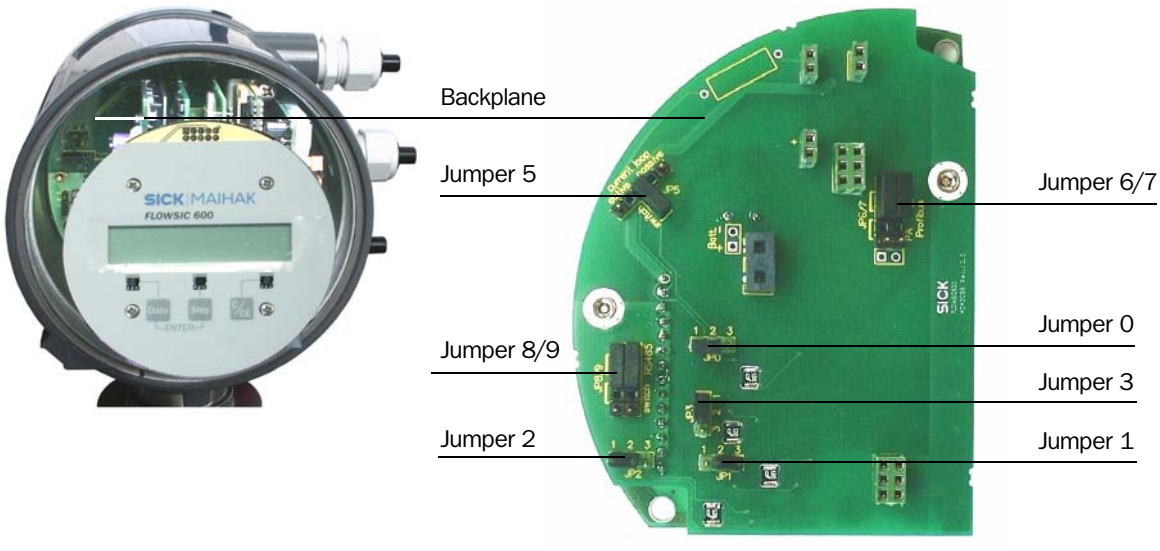


Abb. 3.10: Backplane mit Jumpern im Messumformer

Zuordnung Jumpereinstellungen – Ausgangsbelegung

Jumper				Ausgang	Belegung		Klemmen
Nr.	Einstellung	Nr.	Einstellung		Hardwarevariante 1	Hardwarevariante 2	
5	aktiv			AO 0	-	Messwert (Stromsignal 4 ... 20 mA)	31, 32
	passiv						
	switch	0	1 2 3 Open collector	DO 0	Messwert (Frequenzsignal), negiert zu DO 1, konstant „offen“ bei Störung	-	
			1 2 3 NAMUR				
1	1 2 3 Open collector			DO 1	Messwert (Frequenzsignal)	• Messwert (Frequenzsignal) • Strömungsrichtung • Störung • Wartungsbedarf • Warnung	51, 52
	1 2 3 NAMUR						
2	1 2 3 Open collector			DO 2	Wartungsbedarf	• Strömungsrichtung • Störung • Wartungsbedarf • Warnung	41, 42
	1 2 3 NAMUR						
8/9	switch	3	1 2 3 Open collector	DO 3	• Strömungsrichtung • Warnung		81, 82
			1 2 3 NAMUR				
	RS485			UART RS 485			
6/7	PA			vorgesehen für Profibus RPA *			33, 34
	DP			RS 485 (oder Profibus DP *)			

*: noch nicht verfügbar

Die Signalzuordnung erfolgt über das Programm MEPAFLOW600 (siehe Softwarehandbuch).

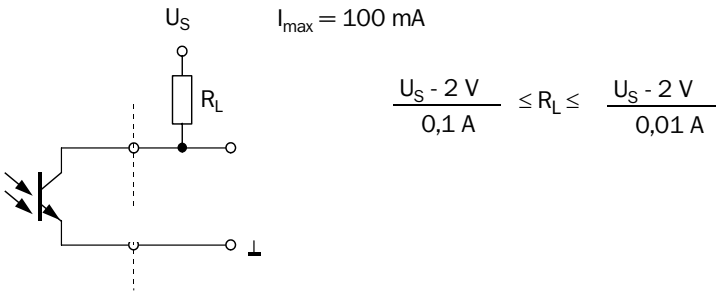
© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Beschaltung der Digitalausgänge

Die Digitalausgänge (Klemmen 31/32, 51/52, 41/42, 81/82) können als Open Collector oder als NAMUR-Kontakt zum Ausschluss an einen NAMUR-Verstärker beschaltet werden.

Die Ausgänge werden werkseitig auf „NAMUR“ eingestellt, sofern in der Bestellung nicht „open collector“ angegeben ist.

Open Collector



NAMUR

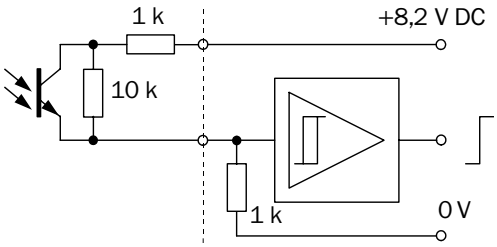


Abb. 3.11: Beschaltung Digitalausgänge

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC600

Ultraschall-Kompaktgaszähler

Eichung und Inbetriebnahme

Prüfung

Messtechnische Prüfung

Inbetriebnahme

4 Eichung und Inbetriebnahme

4.1 Prüfung

4.1.1 Beschaffenheitsprüfung

Für die Eichung des FLOWSIC600 müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die vorhandene Ausführung des Messsystems muss grundsätzlich zur Eichung zugelassen sein (4-Pfad-Ausführung, Messumformer in eichrechtlich zugelassene Bauart; Prüfung nach Typschlüssel [Abschn. *2.2.3*] bzw. Hauptschild am Messumformer [Abschn. *3.1.1*])
- Die Ausführung muss detailliert der Zulassung entsprechen. Zur Überprüfung sind die folgenden Zeichnungen und Tabellen zu verwenden.
  - Messaufnehmer: Zeichnungs-Nr. 9104808 und Tabelle *8.1* (Anhang)
  - Ultraschallsonde: Zeichnungs-Nr. 9104804
  - Messumformerelektronik: Zeichnungs-Nr. 9104810
- Es dürfen keine von außen erkennbare Beschädigungen (insbesondere an den Dichtflächen und den Innenkonturen der Anschlussflansche) vorhanden sein.
- Der Messaufnehmer muss für den vorgesehenen maximalen Prüfdruck zugelassen sein.

4.1.2 Funktionsprüfung

Voraussetzung für eine erfolgreiche Inbetriebnahme ist die fachgerechte mechanische und elektrische Installation entsprechend Kapitel 3.

Die wesentlichen Systemparameter sind werkseitig programmiert. Mit diesen Einstellungen muss ein fehlerfreier Betrieb des Ultraschallgaszählers möglich sein.

Für die Funktionsprüfung gibt es zwei Möglichkeiten:

- **Prüfung ohne PC und Bedien- und Diagnoseprogramm MEPAFLOW600**
  Die nachfolgend aufgeführten Informationen werden direkt am LC-Display des FLOWSIC600 angezeigt (Details zur Menüstruktur und Bedienung mit dem zugehörigen Magnetstift siehe Anhang Abschn. *8.2.2*).
- **Prüfung mit PC und Bedien- und Diagnoseprogramm MEPAFLOW600**
  Die serielle Schnittstelle des FLOWSIC600 ist mit der USB-Schnittstelle eines PC über einen Umsetzer RS 485/USB (SICK MAIHAK Bestellnummer 6030669) zu verbinden und das Bedien- und Diagnoseprogramm MEPAFLOW600 zu starten (Details zur Installation und Bedienung des Programms siehe Softwarehandbuch MEPAFLOW600).

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Funktionsprüfung mit PC und MEPAFLOW600. Details zur Installation und Bedienung des MEPAFLOW600 können dem Softwarehandbuch entnommen werden.

Nach Anschluss des PC an das FLOWSIC600 und Start des Programms MEPAFLOW600 ist das Menü **„Verbindungsaufbau“** zu wählen. Im Feld „Verbindung“ ist eine freie Schnittstelle am PC (COM1, COM2) festzulegen und bei „Autorisierter Bediener“ das Passwort „SICKOPTIC“ einzugeben (siehe **Abb. 4.1**). Die Geräteadresse ist werkseitig auf 1 eingestellt.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Abb. 4.1: MEPAFLOW600 Menü „Verbindungsaufbau“

Hinweis Falls keine Verbindung zum FLOWSIC600 hergestellt werden kann, ist eine Überprüfung an Hand der im Softwarehandbuch aufgeführten Hinweise zur Problemlösung möglich.

Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau werden die aktuellen Messwerte, Zählerstände und der Systemstatus angezeigt.

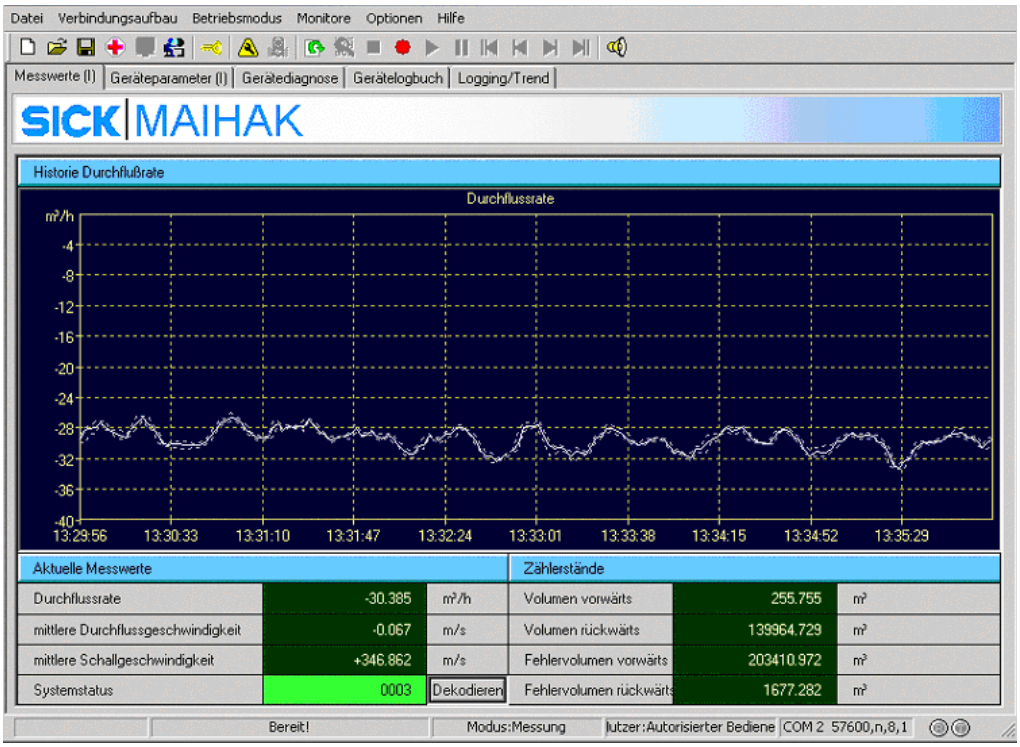


Abb. 4.2: Registerkarte „Messwerte“

Über das Menü **„Monitore“** kann die Validierungsrate ("% Fehlmessung") und die Schallgeschwindigkeitsmessung der Ultraschallmesspfade ("Schallgeschwindigkeit" und "Relation Schallgeschw.) angezeigt werden (**Abb. 4.3** bis **Abb. 4.5**).

Hinweis Die Validierungsrate ist das Verhältnis von verworfenen Messungen zur Gesamtanzahl der Messungen. Sie ist damit ein Maß für die Qualität der Messung des Ultraschallmesspfades.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

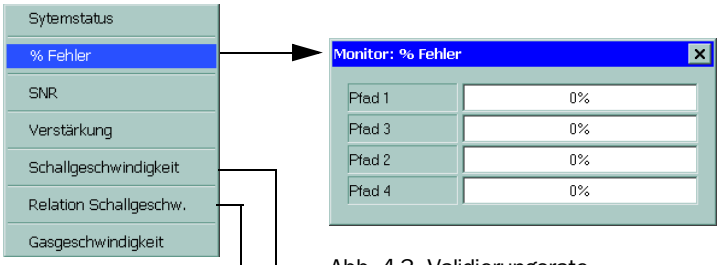


Abb. 4.3: Validierungsrate

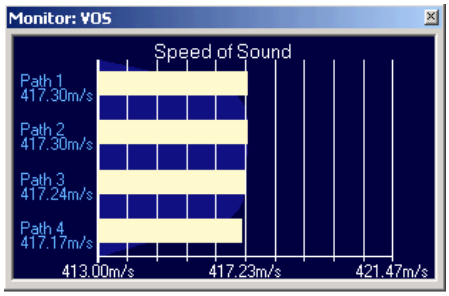


Abb. 4.4: Absolute Schallgeschwindigkeiten in den einzelnen Pfaden

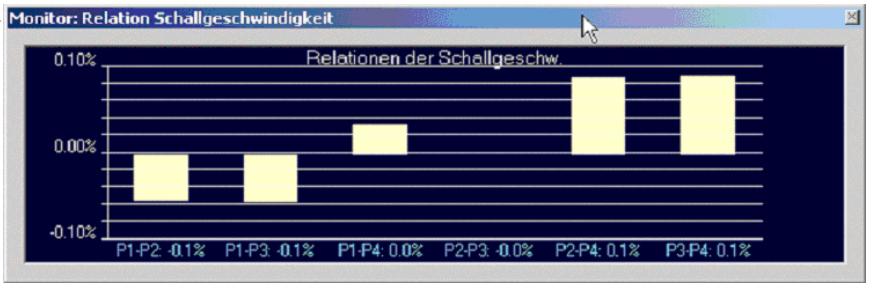


Abb. 4.5: Relative Abweichung der Schallgeschwindigkeiten der Pfade untereinander

Prüfkriterien

- Der Anteil der Fehlmessungen bei maximalem Betriebsvolumenstrom sollte kleiner 25 % sein. Zur Überprüfung der Fehlerursache ist im Menu „Monitore“ das Untermenü „Systemstatus“ aufzurufen. In den Statusanzeigen der Messpfade (P1 bis P4) wird pro Pfad jeweils die Fehlerursache markiert, die die meisten Fehler zu verantworten hat. Wenn das Bit 13 „Anpassung“ markiert ist (siehe **Abb. 4.6**), muss die Nullphasenlage optimiert werden (Vorgehensweise siehe Serviceanleitung FLOWSIC600 Abschnitt 6.6.1).

Bei fachgerechter Optimierung der Nullphasenparameter sind diese Parametermodifikationen rückwirkungsfrei und beeinflussen nicht den Messwert.

Monitor: Systemstatus

Bit	Sys	Sytemstatusregister	P1	P2	P3	P4	Pfadstatusregister	Ctrl	Systemkontrollregister
0		Messung läuft					Warnung SNR		Parametriermode
1		Messung gültig					Warnung AGC Abweichung		Pfad 1 deaktiviert
2		Wartungsbedarf					Warnung AGC Limit		Pfad 2 deaktiviert
3		Grenzwertwarnung					Warnung SOS Abweichung		Pfad 3 deaktiviert
4		Hardwareschreibschutz					Lesen des Signals vom DSP		Pfad 4 deaktiviert
5		Pfadfehler 1					Division durch Null		Pfad 1 Kontrollzyklus
6		Pfadfehler 2					MAX zu groß		Pfad 2 Kontrollzyklus
7		Pfadfehler 3					MAX zu klein		Pfad 3 Kontrollzyklus
8		Pfadfehler 4					MAXPOS zu früh		Pfad 4 Kontrollzyklus
9		EEPROM Fehler					MAXPOS zu spät		Löschen der Störvolumenzähler
10		Parameter ungültig					Reserviert		US Einheitensystem
11		Reserviert					Limit SNR		Messung läuft
12		IO Bereichsfehler					Zyklische Iterationen		Test Watchdog
13		DSP Fehler					Anpassung		Löschen der Pfadverhältnisse
14		Pfadverhältnisse gültig					Kontrollzyklus		Kontinuierliche Messung
15		DSP Parameterfehler					Limit MSE		Reserviert

Abb. 4.6: Untermenü Systemstatus

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

- Die Abweichungen der Schallgeschwindigkeiten der Messpfade untereinander sollten maximal ±0,1 % betragen.

Hinweis

Bei ruhender Strömung kann es durch thermische Schichtungen zu deutlichen Abweichungen zwischen den Pfaden kommen.

- Die absolute Abweichung von gemessener zu theoretischer (aus Gasanalyse berechneter) Schallgeschwindigkeit darf maximal ±0,3 % betragen.

Überprüfung des Betriebs- und Auslegungsdatenbuchs

Vor der messtechnischen Prüfung sind alle eichtechnisch relevanten Parameter auf Übereinstimmung mit dem Abnahmeprüfzeugnis (siehe Anhang *8.4.1*) bzw. Soll- und Betriebswertprotokoll (siehe Anhang *8.4.5*) des Ultraschallzählers zu vergleichen. Das kann durch Abfrage der Werte im LC-Display erfolgen (siehe Abschn. *8.2.2*), einfacher ist aber die Nutzung des Bedien- und Diagnoseprogramms MEPAFLOW600. In der Registerkarte **„Gerätediagnose"** werden im Feld „Geräteidentifikation" die wesentlichen Informationen Seriennummern, Softwareversion und Prüfsummen angezeigt.

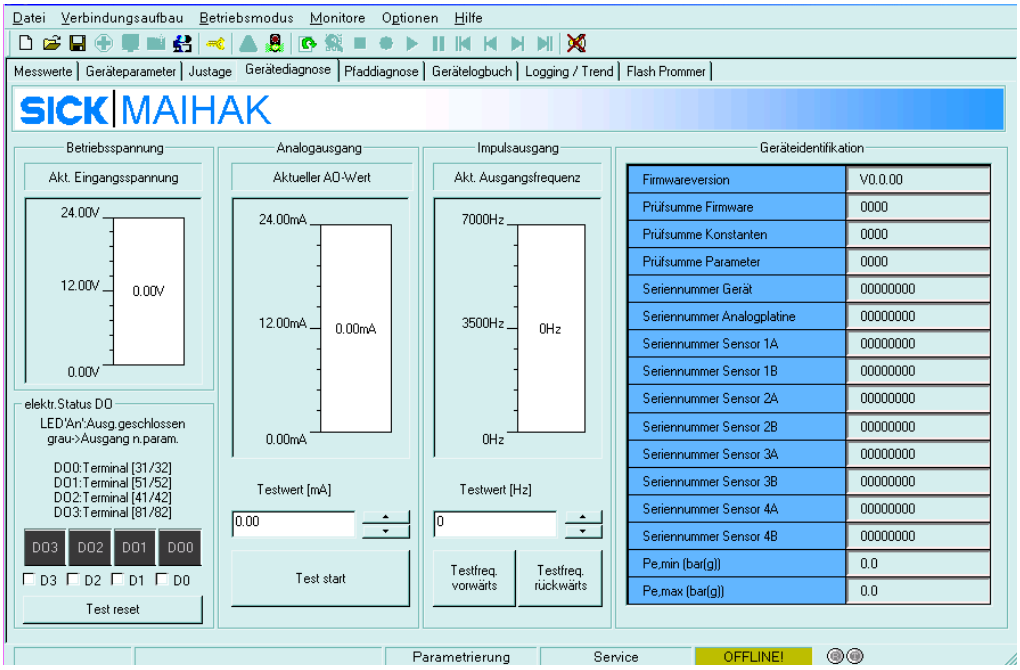


Abb. 4.7: Registerkarte „Gerätediagnose"

Kontrolle der Seriennummern

Anzeige am LC-Display im Menüpunkt „System"

Die Seriennummer des Gerätes, der Analogplatine und der installierten Ultraschallsonden sind auf Übereinstimmung mit der Gerätedokumentation (Abnahmeprüfzeugnis, Prüfscheine für Messumformer und Sondenpaar) zu vergleichen.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Kontrolle der Softwareversion

Anzeige am LC-Display im Menüpunkt „Software“

Die Gerätesoftware des FLOWSIC600 ist in einem FLASH-PROM im Messumformer gespeichert. Der Programmcode des Signalprozessors und des Systemmikrocontrollers sind mit einer gemeinsam gültigen Versionsnummer (Register #5002) und Prüfsumme (Register #5005) gekennzeichnet. Diese sind im Testprotokoll zum FLOWSIC600 dokumentiert.

Die Prüfsumme wird während der Gerätestartphase sofort berechnet und steht damit unmittelbar zur Verfügung. Während des Messbetriebes erfolgt dann eine kontinuierliche, zyklische Neuberechnung im Programmhintergrund (Zyklusdauer ca. 10 h). Die zugelassene Softwareversion und die zugehörige Prüfsumme sind der Anlage zur innerstaatlichen Bauartzulassung zu entnehmen.

Kontrolle der eichtechnisch relevanten Parameter

Anzeige am LC-Display im Menüpunkt „Software“ (CRC Parameter, CRC Konstanten)

Die eichtechnisch relevanten Systemparameter des FLOWSIC600 sind im zugehörigen Testprotokoll dokumentiert. Die der Eichung zu Grunde liegenden Parameter sind durch eine Prüfsumme gesichert. Diese ist im Testprotokoll dokumentiert und kann im Register #5006 überprüft werden.

Alle herstellerspezifischen Parameter sind im Rahmen der Zulassung als Konstanten definiert und durch eine separate Prüfsumme gesichert. Diese ist im Testprotokoll dokumentiert und kann im Register #5004 überprüft werden.

Impulswertigkeit, Justagefaktor

Anzeige am LC-Display im Menüpunkt „Impulsausgang“

Die auf dem Hauptschild angegebene Impulswertigkeit muss mit der parametrierten (Register #7027) übereinstimmen. Werkseitig wird die Impulswertigkeit so eingestellt, dass sich beim maximalen Durchfluss der dem FLOWSIC600 zugeordneten Baugrösse (siehe Abschn. *2.2.4*) eine Ausgangsfrequenz von ca. 2 kHz ergibt.

Anzeige am LC-Display im Menüpunkt „Register“

Für die Justage des Zählers sind nach Strömungsrichtung getrennt zwei Justagefaktoren vorgesehen (Register #7037 und #7038; siehe Abschn. *2.4.2*).

In der Registerkarte **„Geräteparameter“** im MEPAFLOW600 werden diese Parameter in einer Übersicht zusammenfassend dargestellt.

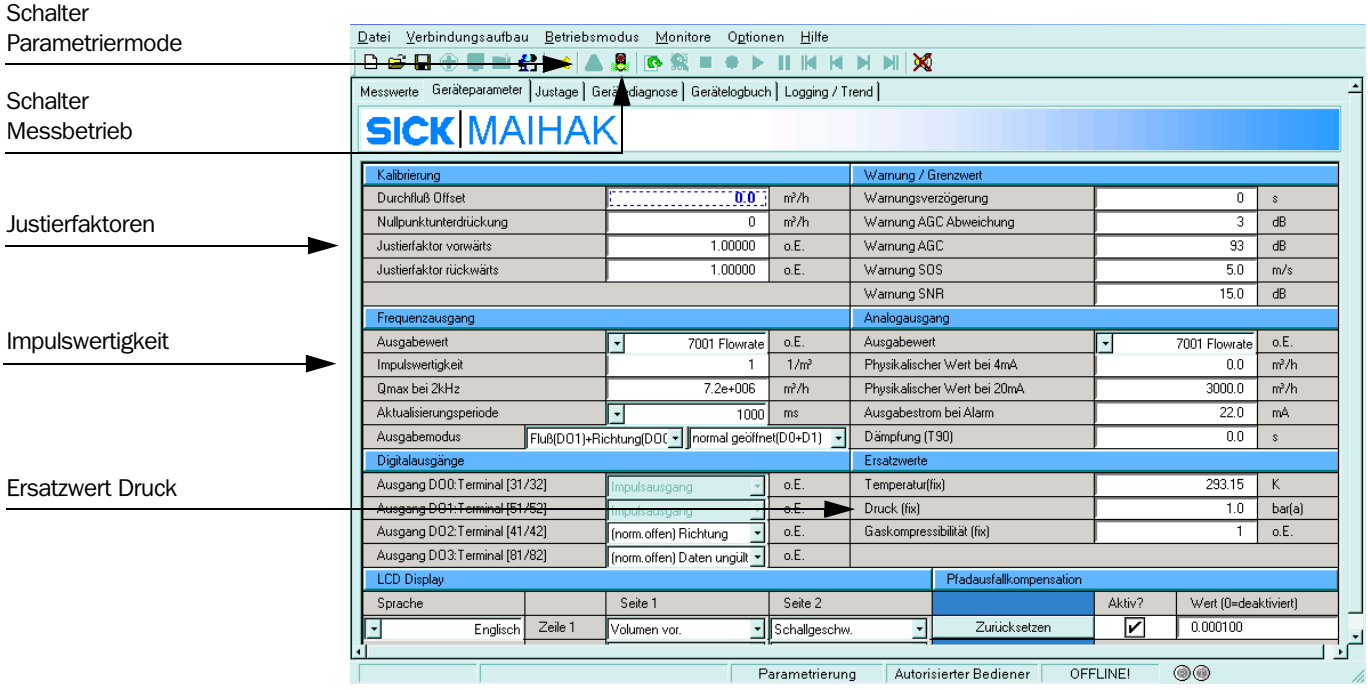


Abb. 4.8: Registerkarte „Geräteparameter“

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

4.2 Messtechnische Prüfung

Wenn die im vorhergehenden Abschnitt aufgeführten Prüfungen erfolgreich abgeschlossen wurden, kann das FLOWSIC600 geeicht werden. Der Zähler ist dazu für die messtechnische Prüfung zumindest in der Konfiguration 1 (siehe Abschnitt *3.2*) zu installieren. Erfordern die Bedingungen am Einsatzort die Verwendung der Konfiguration 2, ist die messtechnische Prüfung ebenfalls in dieser Konfiguration durchzuführen.

4.2.1 Datenaufzeichnung

Zur Datensicherung kann eine benannte „Sitzungs"datei angelegt werden. Der Dateiname sollte zur eindeutigen und leichten Gerätezuordnung zumindest die Seriennummer des FLOWSIC600 enthalten. Alle im Rahmen der Prüfung durchgeführten Aktivitäten (Betriebsmodeumschaltung, Parameteränderungen, Messwertaufzeichnung) werden in dieser Datei gespeichert und stehen damit für einer spätere Einsicht zur Verfügung. Bei Wiederholungsprüfungen kann eine schon vorhandene zum Gerät gehörige Sitzungsdatei weiter gepflegt werden.

Weiterführende Informationen zu Aufbau und Nutzung der Sitzungsdatei sowie dem Aufzeichnen von Mess- und Diagnosewerten sind im Softwarehandbuch enthalten.

4.2.2 Prüfdurchflüsse

Abhängig vom maximalen Durchfluss ist mit den folgenden Mindestwerten zu prüfen:

Belastungsbereich			
1:20	**1:30**	**1:50**	> **1:50**
		2 %	Q_{min}
	3 %		3 %
5 %	5 %	5 %	5 %
10 %	10 %		
		15 %	15 %
25 %	25 %	25 %	25 %
40 %	40 %	40 %	40 %
70 %	70 %	70 %	70 %
100 %	100 %	100 %	100 %

4.2.3 Prüfung mit Luft bei Atmosphärendruck

Grundlage für die Eichung ist die PTB-Prüfregel Band 29, „Prüfung von Volumengaszählern mit Luft bei Atmosphärendruck".

Zur weiteren Erhöhung der Messgenauigkeit wurde im FLOWSIC600 ein rechnerischer Ausgleich von Reynoldszahl- und geschwingkeitsabhängigen Einflüssen implementiert. Diese nennweitentypischen Parameter wurden vor der Eichung ermittelt und sind als Herstellerkonstanten werksseitig voreingestellt. Über den Parameter „Ersatzwert Druck" erfolgt die wesentliche Zuordnung des Reynoldszahl-Bereiches.

Für die Prüfung mit Luft bei Atmosphärendruck ist über das Display die Funktion „Kalibrierung" aufzurufen. Damit wird der Parameter „Ersatzwert Druck" auf 1,0 bar (a) gesetzt. Während der Kalibrierphase wird am Display „Kalibrierung" angezeigt.

Nach messtechnischer Prüfung und Justierung ist das FLOWSIC600 durch Setzen des Parameters „Ersatzwert Druck" auf einen der folgenden Betriebsüberdruckbereiche einzustellen:

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Parameter p_{Ersatz}	Betriebsüberdruckbereich	
	$p_{e, min}$	$p_{e, max}$
1 bar(a)	0 bar	0,1 bar
1,5 bar(a)	0,1 bar	1,0 bar
3,2 bar(a)	1,0 bar	4,0 bar

ACHTUNG

Achtung

Der maximal zulässige Betriebsdruck eines bei Atmosphärendruck geeichten Gaszählers darf 4 bar(g) nicht übersteigen!

4.2.4 Prüfung mit Hochdruckgas

Grundlage für die Eichung ist die PTB-Prüfregel Band 30 „Hochdruckprüfung von Gaszählern“. Das FLOWSIC600 sollte möglichst mit dem Gas und unter den Bedingungen geprüft werden, die den im Betrieb verwendeten entsprechen.

Festlegung des Prüfdruckes

Die Angaben für den minimalen ($p_{e,min}$) und maximalen ($p_{e,max}$) Betriebsüberdruck müssen dem beantragten Betriebsüberdruckbereich entsprechen für den der Zähler geeicht werden soll.

ACHTUNG

Achtung

Der maximale Betriebsüberdruck darf jedoch nicht die Druckfestigkeit des Messaufnehmers überschreiten!

Der maximal zugelassene Betriebsüberdruck des Messaufnehmers ist der Angabe (P_S) auf dem Typschild des Messaufnehmers zu entnehmen. Der zulässige Arbeitsdruckbereich des Zählers leitet sich aus dem Parameter „Ersatzwert Druck“ (p_{Ersatz}) ab. Der Parameter ist vor der Kalibrierung auf den bei der Prüfung verwendeten Arbeitsdruck zu setzen. Der bei der Prüfung verwendete Gasdruck soll dem späteren mittleren Arbeitsdruck entsprechen. Bei Arbeitsdrücken größer 50 bar ist eine Prüfung mit 50 bar ausreichend.

Das maximal zulässige Verhältnis von minimalem zu maximalem Betriebsüberdruck beträgt:

$$\frac{p_{e, max}}{p_{e, min}} = \leq 4$$

Allgemein gilt:

$$p_{Ersatz} = \sqrt{p_{e, min} \bullet p_{e, max}} + 1\ bar$$

wobei:

$p_{e, min} = 0{,}5 \bullet p_{Ersatz}$

$p_{e,max} = 2 \bullet p_{Ersatz}$ wenn $p_{Ersatz} \leq 0{,}5\ P_S$; sonst P_S

Erfolgt die Kalibrierung an mehren Prüfdrücken, ist der Parameter „Ersatzwert Druck“ jeweils vor der Prüfung auf den Wert des Prüfdruckes zu setzen. Der zugehörige Betriebsüberdruckbereich wird vom FLOWSIC600 entsprechend dieser Gleichungen berechnet und angezeigt.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Bei der Eichung der Installation ist dann an Hand der Testprotokolle der dem mittleren Arbeitsdruck am nächsten liegende Prüfdruck in den Parameter „Ersatzwert Druck“einzutragen. Der Zähler ist dann mit der mittleren Messabweichung dieses Prüfdrucks zu justieren.

Hinweis Bei der Einstellung des Parameters „Ersatzwert Druck“ ist der Absolutwert für den mittleren Arbeitsdruck einzutragen.

4.2.5 Berechnung der mittleren Messabweichung WME

Die mittlere Messabweichung WME ist wie folgt zu berechnen (siehe auch Abschn. *2.4.2*):

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^{n} k_i}$$

mit $k_i = \frac{Q_i}{Q_{max}}$ für $Q_i \leq 0{,}7\ Q_{max}$

und $k_i = 1{,}4 - \frac{Q_i}{Q_{max}}$ für $0{,}7\ Q_{max} < Q_i \leq Q_{max}$

Q: geprüfter Durchfluss
Q_{max}: geprüfter maximaler Durchfluss
fi: beim geprüften Durchfluss ermittelte Messabweichung in %.

Wird der Zähler für den bidirektionalen Einsatz geeicht, muss die mittlere Messabweichung getrennt nach Strömungsrichtung ermittelt werden.

4.2.6 Justage der ermittelten Zählerkennlinie

Die mittlere Messabweichung WME soll so nahe bei Null liegen, wie es die Fehlergrenzen zulassen. Zur Berechnung der dafür notwendigen Justagewerte kann die Registerkarte „Justage“ im Bedien- und Diagnoseprogramm MEPAFLOW600 benutzt werden (siehe **Abb. 4.9**). Diese bietet drei verschiedenen Möglichkeiten:

- Justage mit konstantem Faktor
- Justage mit Fehlerpolynom
- Justage mit stückweise, linearer Fehlerinterpolation

Hinweis Diese Methode ist nicht für die Verwendung im eichpflichtigen Verkehr zugelassen!

Zur Berechnung sind die geprüften Durchflüsse und die dabei ermittelten Abweichungen tabellarisch aufzulisten. Nach Auswahl der gewünschten Justagemethode und Betätigen der Schaltfläche „Anpassung berechnen“ werden dann die Korrektorwerte berechnet.

Das Ergebnis der Justage kann nach Betätigen der Schaltfläche „Kennlinie anzeigen“ an Hand der dann erscheinenden grafischen Darstellung überprüft werden.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

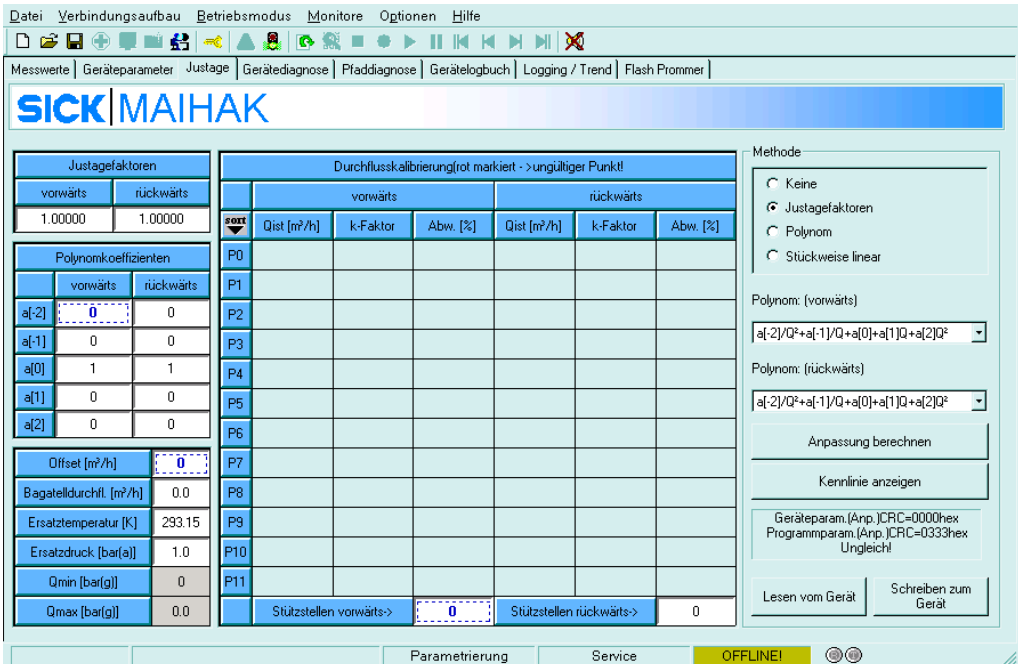


Abb. 4.9: Registerkarte „Justage“

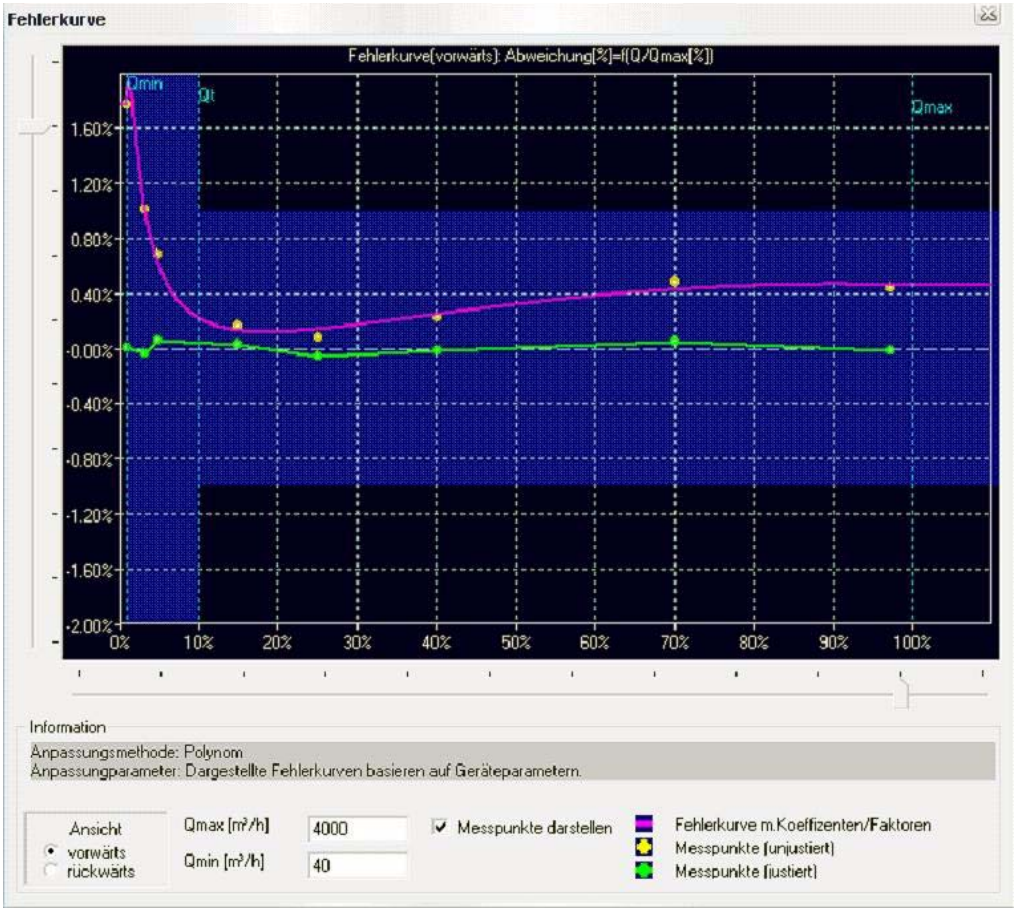


Abb. 4.10: Grafische Darstellung der Fehlerkorrektur

 © SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Justage mit konstantem Faktor

Der neue Justagefaktor ist wie folgt zu berechnen:

$$AF = \frac{1}{1 + \frac{WME}{100\ \%}}$$

Wird der Zähler für den bidirektionalen Einsatz geeicht, muss die mittlere Messabweichung mit den nach jeder Strömungsrichtung getrennt ermittelten Werten bestimmt werden.

Die neuen Justagefaktoren sind über die Registerkarte „**Justage**“ im Feld „Justagefaktoren“ (siehe **Abb. 4.9**) nach Wechsel in den Parametriermode (siehe **Abb. 4.8**) zu setzen.

Nach Eingabe der Justagefaktoren ist wieder in den Messbetrieb zu wechseln (Schalter Messbetrieb, siehe **Abb. 4.8**). Anschließend ist die nach der Justage berechnete Messabweichung durch Wiederholung einer Messung bei einem Prüfdurchfluss zu überprüfen.

Justage mit Fehlerpolynom

Zur durchflussabhängigen Korrektur der Fehlerkennlinie sind in der Gerätesoftware des FLOWSIC600 folgende Polynome implementiert:

$E'(Q) = a_{-2}Q^{-2} + a_{-1}Q^{-1} + a_0 + a_1Q + a_2Q^2$	(1)	7 Prüfpunkte
$E'(Q) = a_{-1}Q^{-1} + a_0 + a_1Q + a_2Q^2$	(2)	6 Prüfpunkte
$E'(Q) = a_{-1}Q^{-1} + a_0 + a_1Q$	(3)	5 Prüfpunkte

Die Polynomkorrektur darf nur angewendet werden, wenn die angegebene Anzahl (Mindestanzahl) von Prüfpunkten zur Bestimmung der Polynomkoeffizienten im zu kalibrierenden Bereich ermittelt wurden. Zeigt die Polynomkorrektur lokale Extrempunkte (siehe **Abb. 4.11**), die nicht durch Prüfpunkte abgedeckt sind, muss in diesem Bereich mindestens ein weiterer Prüfpunkt ermittelt oder der Freiheitsgrad des Polynoms reduziert werden.

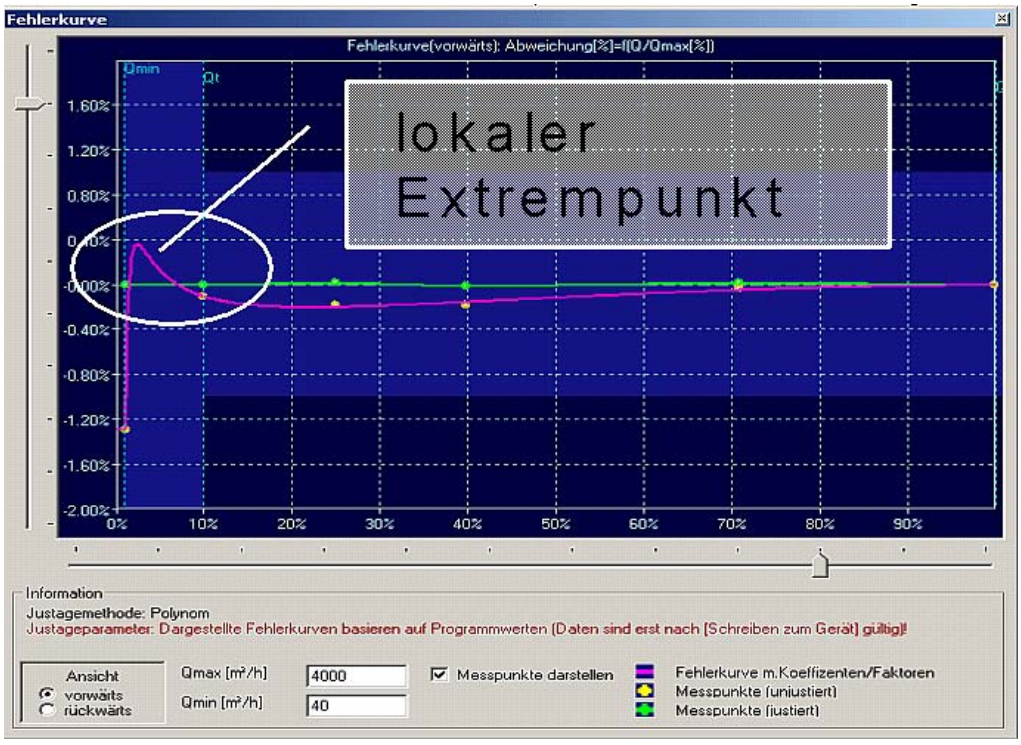


Abb. 4.11: lokaler Extrempunkt

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Nach Eingabe der Polynomkoeffizienten ist wieder in den Messbetrieb zu wechseln. Anschließend ist die nach der Justage berechnete Messabweichung durch Wiederholung einer Messung bei zwei unterschiedlichen Prüfdurchflüssen zu überprüfen. Dabei sollen diese Prüfdurchflüsse zwischen zwei schon vorhandene Prüfdurchflüsse gelegt werden. Wurden zum Beispiel die Abweichungen bei 100 % und 70 % Q_{max} ermittelt, ist die Überprüfung der Polynomkorrektur bei 80 % Q_{max} durchzuführen.

Die durchflussabhängige Korrektur wird vom Zähler wie folgt berechnet:

$$AF(Q) = \frac{1}{1 + \frac{E'(Q)}{100\ \%}}$$

Parametrierschutz

Bei einer Nacheichung/Befundprüfung muss vorher der Parametrierschutz-Schalter im Messumformer nach Abnahme der Fontabdeckung auf „offen“ gesetzt werden.

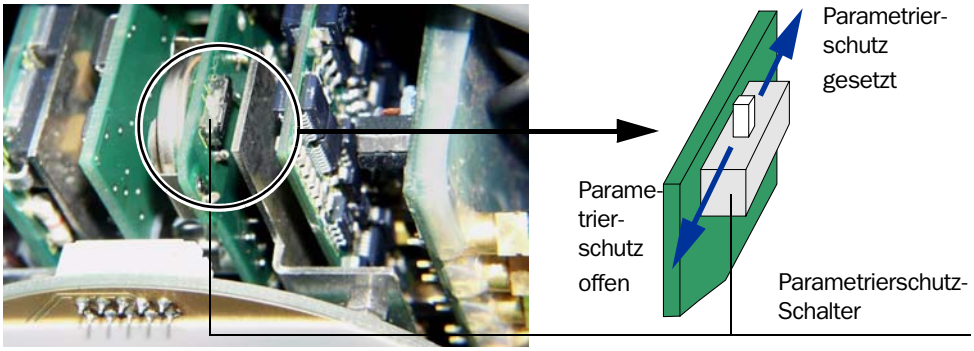


Abb. 4.12: Parametrierschutz-Schalter

4.2.7 Dokumentation der eichtechnisch relevanten Werte in das Betriebs- und Auslegungsdatenbuch

Nach Abschluss der Justage sind die eichtechnisch relevanten Werte zu dokumentieren. Dazu ist die Gerätekonfiguration über einen an den PC angeschlossenen Drucker.auszudrucken (Menü „Datei / Sitzungsverlauf“, Verzeichnis „Aktuelle Gerätekonfiguration“ wählen und Button „Eintrag drucken“ betätigen; siehe **Abb. 4.13**). Dieser Protokollausdruck ist dem Prüfprotokoll beizulegen. Alternativ kann die Gerätekonfiguration in die Windows-Zwischenablage kopiert werden. Damit stehen die Daten zur elektronischen Weiterverarbeitung und Einbindung in das Prüfprotokoll zur Verfügung (siehe auch Anhang Abschn. „Parameterprotokoll“).

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

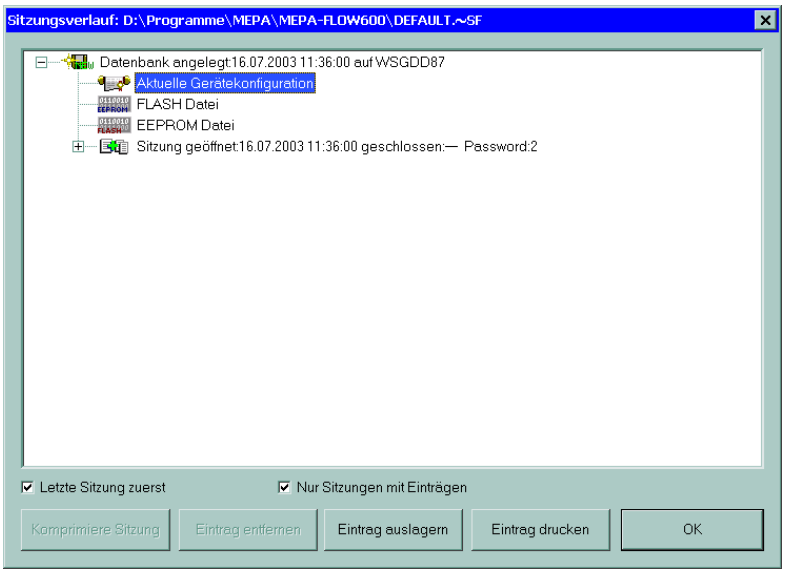


Abb. 4.13: Menü „Datei / Sitzungsverlauf“

4.2.8 Eichtechnische Sicherung

Nach Abschluss der messtechnischen Prüfung sind folgende Sicherungsmaßnahmen entsprechend Siegelplan durchzuführen (siehe Zeichnung Nr. 7022.06):

- Parametrierschutz-Schalter im Messumformer setzen (siehe **Abb. 4.12**).

Hinweis Eine gesetzter Schalter wird am LC-Display durch „#“ signalisiert (siehe Abschn. *8.2.2*)

- Frontabdeckung am Messumformer schließen und mit Sicherungbügel und Drahtplombe sichern.
- Sondenabdeckkappen an jeweils mindestens 2 Stellen mit Klebemarken sichern.
- Hauptsiegel am Hauptschild auf dem Messumformer anbringen.
- Zusatzschild mit Angabe der zulässigen Gasart und des zulässigen Betriebsüberdruckbereiches anbringen und sichern.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

4.3 Inbetriebnahme

Einbau und Anschluss

Nach der messtechnischen Prüfung ist das FLOWSIC600 am Messort in die Rohrleitung einzubauen und anzuschließen. Die notwendigen Arbeiten sind gemäß Kapitel 3 durchzuführen. Dabei sind unbedingt die dort aufgeführten Sicherheitshinweise zu beachten.

Hinweis Die serielle Schnittstelle ist auf jeden Fall anzuschließen, da diese nach der eichtechnischen Sicherung der Klemmraumabdeckung nicht mehr zugänglich ist.

Befinden sich einem Abstand kleiner 20 D stromaufwärts strömungsprofilverändernde Einbauten (Schieber), ist die adaptive Pfadausfallkompensation zu deaktivieren. Dabei ist entsprechend Abschnitt *2.8* zu verfahren.

Funktionsüberprüfung

Die aktuellen Werte der Betriebsvolumenzählerstände (vorwärts und rückwärts) werden direkt am LC-Display angezeigt (siehe Anhang Abschn. *8.2.2*). Bei fortlaufender Anzeige dieser Werte arbeitet das FLOWSIC600 störungsfrei. Eine blinkende Anzeige signalisiert einen Warnungs- bzw. Störungszustand, der entsprechend Kapitel 6 zu analysieren ist.

Eichtechnische Sicherung

Nach der vollständigen elektrischen Installation ist der Messumformer gemäß Siegelplan zu sichern (siehe Zeichnung Nr. 7022.06).

Der zum Messsystem gehörige Magnetstift zur Nutzung des LC-Displays am Messumformer ist mit der zugehörigen Schlaufensicherung am FLOWSIC600 gegen Verlust zu sichern.

Datensicherung

Als Abschluss der Inbetriebnahme ist mittels des Bedien- und Diagnoseprogramms MEPAFLOW600 ein Diagnose- und Statusprotokoll zu erstellen (siehe Softwarehandbuch). Bei späteren Überprüfungen stehen diese Daten dann als Vergleichswerte zur Verfügung.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC600

Ultraschall-Kompaktgaszähler

Wartung

Allgemeines

Routinekontrollen

Sondentausch

5 Wartung

5.1 Allgemeines

Das FLOWSIC600 enthält keine mechanisch bewegten Teile. Messaufnehmer und Ultraschallwandler sind die einzigen Komponenten, die Kontakt mit dem gasförmigen Medium haben. Durch den Einsatz von Titan und hochwertigen Edelstählen ist sichergestellt, dass diese Teile bei spezifikationsgerechtem Einsatz des Gerätes korrosionsbeständig sind. Das FLOWSIC600 ist damit ein sehr wartungsarmes System. Die Wartung besteht im wesentlichen nur in Routinekontrollen der Plausibilität der vom Gerät ermittelten Mess- und Diagnosewerte.

Wir empfehlen, zyklisch ein Diagnose- und Statusprotokoll aufzuzeichnen (siehe Softwarehandbuch) und mit der Ausgangssituation bei Inbetriebnahme zu vergleichen. Die Betriebsbedingungen (Gaszusammensetzung, Druck, Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit) der einzelnen Protokollaufzeichnungen sollten vergleichbar oder jeweils dokumentiert sein und bei der Bewertung des Vergleichs beachtet werden.

5.2 Routinekontrollen

Die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes kann direkt an der Frontplatte des FLOWSIC600 festgestellt werden (siehe Abschn. *4.3*).

Die Routinekontrollen beziehen sich auf die Überprüfung der folgende Werte (siehe auch anschließende Tabelle sowie Kap. 6).

Schallgeschwindigkeit

Die gemessene Schallgeschwindigkeit ist im allgemeinen sehr stabil. Plötzliche Sprünge im Messwert deuten Probleme bei der Signaldetektion und damit der korrekten Laufzeitmessung oder Veränderungen der Gaszusammensetzung an. Zusätzlich kann durch Gasanalyse, Druck- und Temperaturaufzeichnung während der Protokollmessung eine theoretische Schallgeschwindigkeit ermittelt werden. Unplausible Messungen fallen dann im Vergleich von theoretischer und gemessener Schallgeschwindigkeit durch deutliche Abweichungen auf. Ebenso sollten die Schallgeschwindigkeiten in den Pfaden annähernd übereinstimmen.

Anzahl der verworfenen Messungen

Die Anzahl der verworfenen Messungen der(s) Messpfade(s) soll nahe 0 % sein, ist aber stark von der Strömungsgeschwindigkeit abhängig. Bei großen Strömungsgeschwindigkeiten kann sie durchaus im Bereich von 50 % liegen, ohne dass dadurch die Genauigkeit beeinflusst wird. Deutlich unterschiedliche Werte bei vergleichbaren Bedingungen (Druck, Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit und Gaszusammensetzung) sind ein Indiz für Veränderungen am Gerät oder aber auch an der Anlage (z.B. Störungen durch nicht vollständig geöffnetes Ventil).

Empfangsempfindlichkeit

Die vom Gerät eingestellte Empfangsempfindlichkeit hängt stark vom Prozessdruck ab, ist aber normalerweise ein ruhiger, langzeitstabiler Wert. Die Differenz zwischen den Ultraschallsonden eines Messpfades ist gering, kann aber bei höheren Geschwindigkeiten anwachsen. Stark schwankende Empfangsempfindlichkeiten deuten auf schlechte Qualität des Empfangssignals hin. Ein starkes Anwachsen bei vergleichbaren Prozessbedingungen resultiert im allgemeinen aus einer Verschmutzung der Ultraschallsonden (Reinigung siehe Servicehandbuch).

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Signal-Rausch-Abstand

Die Werte sind i.a. anlagentypisch und verändern sich bei gleichbleibenden Bedingungen nicht. Eine Verringerung des Signal-Rausch-Abstandes bei gleichbleibender Empfangsempfindlichkeit deutet auf akustische Störquellen (z.B. Druckregler) in der Nähe der Messstelle hin.

Übersicht der typischen Werte

Parameter	Normalwert	Fehler	Kommentar
Schallgeschwindigkeit	Abweichung von der theoretischen Schallgeschwindigkeit kleiner ± 0,3 %	größer als ± 0,3 %	Beim Berechnen der theoretischen Schallgeschwindigkeit ist größte Sorgfalt darauf zu legen, dass Gaszusammensetzung, Druck und insbesondere Temperatur dem Zu-- stand entsprechen, der an der Messstelle während der Protokollaufzeichnung vorhanden war.
	Die Differenzen zwischen den Schallgeschwindigkeiten in den Pfaden sollten nicht größer als ± 1,5 m/s sein.	größer als ± 1,5 m/s	Bei geringer Strömung sind Temperaturschichtungen möglich
Signal-Rausch-Abstand	~20 dB Hängt im wesentlichen von der Nennweite des Messaufnehmers und dem aktuellen Prozessdruck ab.	ständig kleiner 10 dB	Mögliche Störquellen sind elektrisches Rauschen durch schlechte Kontaktqualität an den Steckverbindern oder akustische Störquellen wie z.B. Regelventile oder sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten.
Empfangsempfindlichkeit / AGC Level	Hängt im wesentlichen von der Nennweite des Messaufnehmers und dem aktuellen Prozessdruck ab.	deutliche Abweichung (mehr als 50 %) von den historischen Daten bei vergleichbaren Prozessdrücken	Die Empfangsempfindlichkeit ist umgekehrt proportional zum Prozessdruck, eine Verdopplung des Druckes hat eine Halbierung der Empfindlichkeit zur Folge.
Anzahl verworfener Messungen	< 5 % beim Nullpunkt < 35 % bei Strömung	ständig größer 50 %	

Abweichungen von den in der Tabelle angegebenen Normalwerten können ein Hinweis auf Funktionsstörungen sein. Neben der Fehlerdiagnose nach Kapitel 7 besteht die Möglichkeit, ein Diagnose- und Statusprotokoll zu erstellen und dieses zur Auswertung an SICK zu senden (siehe Softwarehandbuch).

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

5.3 Sondentausch

Die Ultraschallsonden können bei Erfordernis paarweise ausgewechselt werden. Eine erneute messtechnische Prüfung ist nicht erforderlich.

Der Sondenwechsel ist gemäß Servicehandbuch Abschn. 8.3 im drucklosen Zustand der Anlage durchzuführen. Nur bei Verwendung der Option Wechselwerkzeug können die Sonden auch unter Prozessbedingungen gewechselt werden (Handhabung gemäß Bedienungsanleitung Wechselwerkzeug).

Nach dem Sondentausch müssen die auf dem Prüfschein des Sondenpaares (siehe Anhang Abschn. *8.4.4*) vermerkten Parameter

- Geometrische Länge
- Offsetzeit
- Sendemodell

im FLOWSIC600 aktualisiert werden. Dazu ist der Messumformer zu öffnen, der Parametrierschutzschalter auf „offen“ zu setzen (siehe Abschn. *4.2.6*) und das FLOWSIC600 mit dem Programm MEPAFLOW600 zu verbinden. Nach Eingabe des Passwortes „Expert“ im Menü **„Verbindungsaufbau“** Sicherheitsstufe „Service“ (siehe **Abb. 4.1**) sind die Registerkarte **„Geräteparameter“** aufzurufen, der betreffende Pfad zu wählen (siehe **Abb. 5.1**) und die Sondenparameter einzutragen.

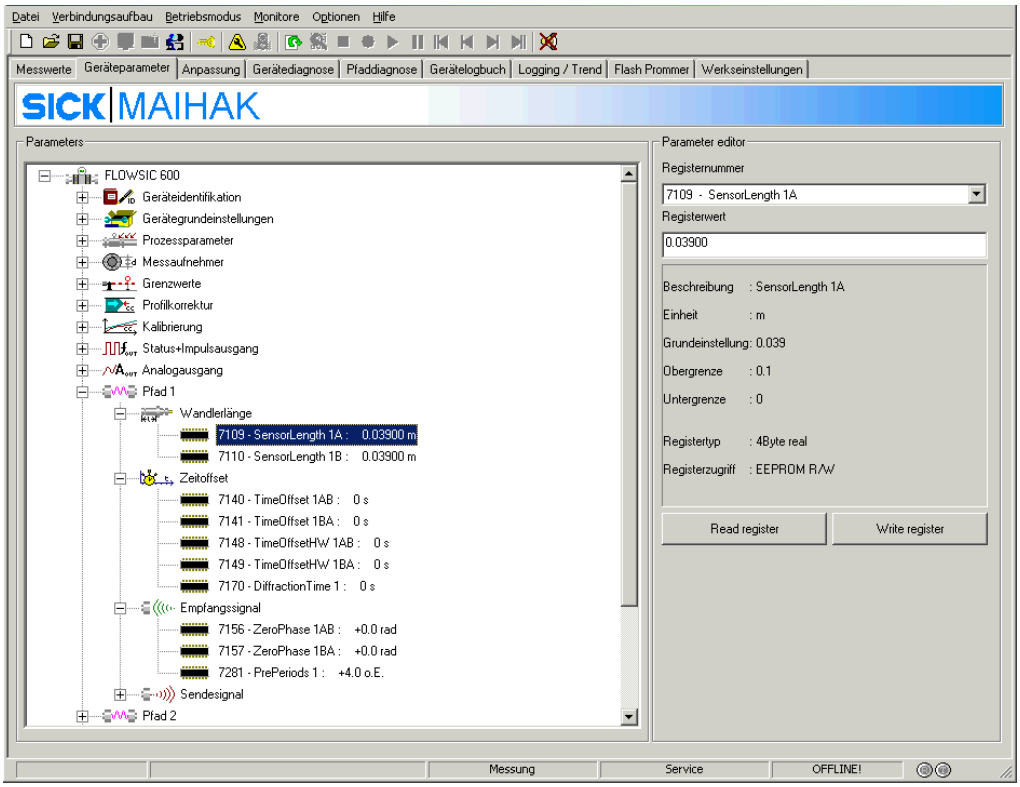


Abb. 5.1: Registerkarte „Geräteparameter“

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Danach ist die Nullphasenlage der Sonden gemäß Servivehandbuch Abschn. 6.2.1 zu überprüfen und ggf. zu optimieren. Anschließend sind die Kriterien gemäß Abschn. *4.1.2*

- Abweichungen der Schallgeschwindigkeiten der Messpfade untereinander (max. ±0,1%)
- Absolute Abweichung von gemessener zu theoretischer Schallgeschwindigkeit (max. ±0,3 %).

zu überprüfen.

Wenn das FLOWSIC600 oder das Rohrsegment, in dem es eingebaut ist, komplett abgesperrt werden kann, ist auch der Nullpunkt zu kontrollieren. Die Pfadgeschwindigkeit darf max. ± 0,12 m/s betragen. Möglicherweise auftretende thermische Zirkulationen im Messaufnehmer oder abgesperrten Rohrsegment sind wegen des Einflusses auf das Messergebnis zu beachten.

Eichtechnische Sicherung

Werden die Prüfkriterien erfüllt, können die Sondenabdeckungen wieder montiert werden. Nach Setzen der Parametrierschutz-Schaltbrücke sind die Frontabdeckung des Messumformers aufzuschrauben und die Sicherungsbügel anzubringen. Danach muss die eichtechnische Sicherung gemäß Siegelplan Zeichnung Nr. 7022.06 durchgeführt werden. Der Prüfschein des installierten Sondenpaares ist dem Betriebs- und Auslegungsdatenbuch des Messsystems beizufügen.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC600

Ultraschall-Kompaktgaszähler

Fehlerdiagnose

6 Fehlerdiagnose

Wird durch die Routinekontrollen nach Abschn. *5.2* oder die Funktionsüberprüfungen nach Abschn. *4.1.2* festgestellt, daß das Gerät nicht ordnungsgemäß arbeitet, kann mit Hilfe der folgenden Tabelle versucht werden, die Ursache zu finden und abzustellen. Gelingt dies nicht, kann mit Hilfe des Programms MEPAFLOW600 eine erweiterte Fehlerdiagnose durchgeführt werden (siehe Softwarehandbuch, Servicehandbuch).

Anzeige, Parameter	Mögliche Ursache	Maßnahmen
• Keine Displayanzeige • keine Impulsfrequenz • kein aktives Statussignal	Problem in der Stromversorgung	• Eingangsspannung an den Klemmen 1 und 2 prüfen • Kabel und Klemmverbindungen prüfen **Achtung** Sicherheitsmaßnahmen einhalten!
	Gerät defekt	Hersteller konsultieren
„Warnung“ (am LC-Display)	Wandler verschmutzt	Wandler reinigen
	Wandler defekt	Wandler tauschen (Servicehandbuch)
	Verkabelung beim Reinigen der Wandler vertauscht	Prüfen und gegebenenfalls korrigieren
Abweichende Schallgeschwindigkeiten in den einzelnen Pfaden	Wandler- oder Elektronikfehler	Wandler tauschen (Servicehandbuch) **Hinweis** Insbesondere bei sehr geringen Durchflüssen kann es durch Temperaturgradienten zu Unterschieden zwischen den einzelnen Pfaden kommen (höhere Temperatur bewirkt höhere Schallgeschwindigkeit). Auch während der Befüllung oder im Anlagenstillstand sind durch Schichtungen im Gas unterschiedliche Schallgeschwindigkeiten auf den einzelnen Pfaden möglich.
Unplausible Schallgeschwindigkeit	Gasanalyse, Druck- oder Temperaturmessung falsch	
• Verringerter Signal-Rausch-Abstand und Empfangsempfindlichkeit • Erhöhte Anzahl verworfener Messungen in einzelnen Pfaden	einzelne Wandler durch Wartungsmaßnahmen beschädigt	Wandler tauschen (Servicehandbuch)
	Zusätzliche Geräuschquelle durch nicht komplett geöffnetes Ventil, Einbauten, Lärmquellen in der Nähe des Gerätes	Plausibilität der Messung und Anzahl der verworfenen Messungen prüfen, ggf. vorhandene Geräuschquellen beseitigen.
Erhöhte Empfangsempfindlichkeit	Veränderte Gaszusammensetzung oder veränderter Prozeßdruck	Keine Aktivität am Gerät nötig
	Wandler verschmutzt	Wandler reinigen
Erhöhte Anzahl verworfener Messungen in allen Pfaden	Zusätzliche Geräuschquellen	Geräuschquelle beseitigen
	Gasgeschwindigkeit außerhalb des Messbereiches	

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC600

Ultraschall-Kompaktgaszähler

Teileliste

Zubehör

Ersatzteile

7 Teileliste

7.1 Zubehör

Bezeichnung	Bestellnummer
Sondenabzieher	7041772
Sonderschlüssel bis 16“	7041872
Sonderschlüssel ab 18“	4047937
Koax-Aufsteckhilfe NL200	4047938
Bedien-Set LCD (Magnetsift, Klebehalterung)	2032787
MEPA Schnittstellen-Set RS485/RS232 (Adam, Stromversorgung, Kabel)	7041773
MEPA Schnittstellen-Set RS485/RS232 eigensicher für Hutschienenmontage	6029957
MEPA Schnittstellen-Set RS485/USB (Konverter, Kabel, Stecker, Software)	6030669
MEPAFLOW600	7048511

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

7.2 Ersatzteile

Messumformergehäuse und Elektronik

Bezeichnung	Bestellnummer
Netzabdeckung mit Dichtung	7041671
Klemmen-Set (für Deckel Messumformergehäuse, Front- und Rückseite)	2031000
Frontplatte LCD SICK I MAIHAK	7041660
Anschlussblock (EMV-Board und Backplane)	2040275
Sicherungsplatine mit Montageteilen	2039149
Elektronikblock IIA/D 135 kHz (Power, SPU, I/O, Analog)	2040382
Elektronikblock IIC/BCD 135 kHz (Analogplatine und Shuntboard)	2040383
Elektronikblock IIA/D H 135 kHz (Analogplatine und Shuntboard)	2040384
Elektronikblock IIC/BCD H 135 kHz (Analogplatine und Shuntboard)	2040385
Elektronikblock IIA/D 200 kHz (Analogplatine und Shuntboard)	2040386
Elektronikblock IIC/BCD 200 kHz (Analogplatine und Shuntboard)	2040387
Elektronikblock IIA/D H 200 kHz (Analogplatine und Shuntboard)	2040388
Elektronikblock IIC/BCD H 200 kHz (Analogplatine und Shuntboard)	2040389
Pufferbatterie	7048533

Ultraschallsonden

Bezeichnung	Bestellnummer
Sondenpaar Typ S1 (200 kHz, 100 bar, 85 °C, Titan, P18)	7042400
Sondenpaar Typ S2 (200 kHz, 100 bar, 120 °C, Titan, P18)	7041787
Sondenpaar Typ 22 (200 kHz, 250 bar, 120 °C, Titan, P18)	2039997
Sondenpaar Typ S6 (200 kHz, 100 bar, 120 °C, Titan, P10)	7042607
Sondenpaar Typ 26 (200 kHz, 250 bar, 120 °C, Titan, P10)	2039441
Sondenpaar Typ S7 (135 kHz, 16 bar, 180 °C, Titan, P18)	2040392
Sondenpaar Typ S8 (135 kHz, 100 bar, 180 °C, Titan, P18)	2034125
Sondenpaar Typ 28 (135 kHz, 250 bar, 180 °C, Titan, P18)	2032538
Sondenpaar Typ M6 (200 kHz, 10 bar, 120 °C, Titan/+Layer, P10)	2032592
Sondenpaar Typ L8 (135 kHz, 100 bar, 280 °C, Titan, P18)	2040394
O-Ring 15*2,0 (Viton, erdgasbeständig, -25 ... +200 C)	7045173
O-Ring 15*2,0 (Viton, LT170-TT, erdgasbeständig, -40 ... +200 C)	5314393
O-Ring 15*2,0 (Celrez, FFKM-900, -15 ...+260 C)	5315517
O-Ring 11,5*1,5 (Viton, erdgasbeständig, -25 ... +200 C)	5313739
O-Ring 11,5*1,5 (Viton, V747-75, -25 ... +200 C)	5314241
O-Ring 11,5*1,5 (Celrez, FFKM-900, -15 ... +260 C)	5314490
O-Ring 7,5*1,5 (Viton, erdgasbeständig, -25 ... +200 C)	7044129
O-Ring 7*2,0 (Viton, LT170-TT, erdgasbeständig. -40 ... 200 C)	5315493

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Sonstiges

Bezeichnung	Bestellnummer
Verschlussstopfen 1/4" NPT	7045206
Verschlussstopfen 1/8" NPT	5310562
Halteschraube M27*2	7041294
Federscheibe B12	7045991
Halteschraube M22*1,5	4040076
Zahnscheibe I10,5	5313750
Halteschraube M16*1,5	4039880
Zahnscheibe I8,2	5313705
Dichtschnur für Kappe 2,0-EPDM (Meterware)	5308767

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC600

Ultraschall-Kompaktgaszähler

Anhang

Kenngrößen und Abmessungen Messaufnehmer

Bedienung und Menüstruktur Messumformer mit LC-Display

Anschlussbelegung im Messumformer

Gerätedokumentation

Installationsschemata FLOWSIC600

8 Anhang

8.1 Kenngrößen und Abmessungen Messaufnehmer

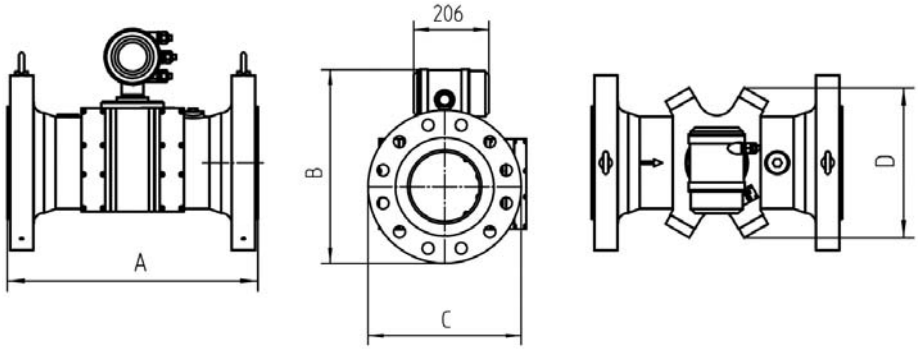
Materialien

Material		Einsatz für
Kohlenstoffstahl	1.1120 (A216 WCC)	Nennweite ≤ DN 600/24"
	1.0460 (A105)	Flansche > DN 600/24"
LT-Kohlenstoffstahl	1.6220 (A352 LCC)	Nennweite ≤ DN 600/24"
	1.0566 (A350, LF2 class 1)	Flansche > DN 600/24"
Edelstahl	1.4408 (A351 Gr. CF8M)	Nennweite ≤ DN 600/24"
	1.4571 (A182 Gr. F316)	Flansche > DN 600/24"
Duplex	1.4470 (A995 Gr.4A/UNS J92205)	Nennweite ≤ DN 600/24"
	1.4462 (A182 Gr. F51)	Flansche > DN 600/24"

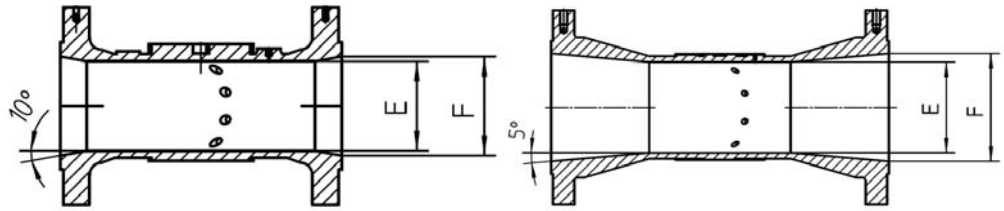
Tab. 8.1: Materialien für Messaufnehmer

Abmessungen, Gewicht

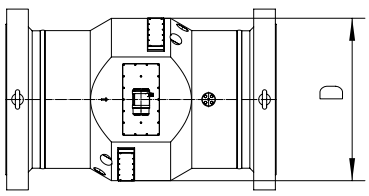
Ausführung für Nennweiten 3“ bis 10“



Ausführung für Nennweiten 12“ bis 24“



Ausführung für Nennweiten bis 48“



Das Maß F ist vom Kunden in Abhängigkeit vom Rohrinnendurchmesser an der Einbaustelle anzugeben

Abb. 8.1: Maßzeichnungen

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Nennweite	Anschluss-flansch	Norm	Masse	Länge (A)	Höhe (B)	Flansch-durchmesser (C)	Breite Messzelle (D)	Innen-durchmesser (E)
			[kg]	mm	mm	mm	mm	mm
3"	cl. 150	ANSI B16.5	33	240	335,30	190,50	180	73
	cl. 300		34		344,75	209,50		
	cl. 600		38		344,75	209,50		
	cl. 900		76	400	360,65	241,30		
DN80	PN 16	DIN 2633	33	240	340,00	200,00		
	PN 64	DIN 2636	36		347,50	215,00		
	PN 100	DIN 2637	39		355,00	230,00		
4"	cl. 150	ANSI B16.5	40	300	389,30	228,60	240	95
	cl. 300		50		402,00	254,00		
	cl. 600		60		411,55	273,10		
	cl. 900		90	500	421,05	292,10		
DN100	PN 16	DIN 2633	36	300	385,00	220,00		
	PN 64	DIN 2636	47		400,00	250,00		
	PN 100	DIN 2637	55		407,50	265,00		
6"	cl. 150	ANSI B16.5	85	450	444,70	279,40	300	142
	cl. 300		95		463,75	317,50		
	cl. 600		120		482,80	355,60		
	cl. 900		195	750	495,50	381,00		
DN150	PN 16	DIN 2633	80	450	447,50	285,00		
	PN 64	DIN 2636	100		477,50	345,00		
	PN 100	DIN 2637	115		482,50	355,00		
8"	cl. 150	ANSI B16.5	130	600	496,45	342,90	350	190
	cl. 300		160		515,50	381,00		
	cl. 600		190		534,55	419,10		
	cl. 900		270		559,95	469,90		
DN200	PN 16	DIN 2633	120		495,00	340,00		
	PN 64	DIN 2636	170		532,50	415,00		
	PN 100	DIN 2637	190		540,00	430,00		
10"	cl. 150	ANSI B16.5	210	750	543,20	406,40	410	235
	cl. 300		225		562,25	444,50		
	cl. 600		300		594,00	508,00		
	cl. 900		390		613,05	546,10		
DN250	PN 16	DIN 2633	195		542,50	405,00		
	PN 64	DIN 2636	240		575,00	470,00		
	PN 100	DIN 2637	290		592,50	505,00		
12"	cl. 150	ANSI B16.5	300	900	596,30	482,60	470	270
	cl. 300		350		615,35	520,70		
	cl. 600		420		634,40	558,80		
	cl. 900		540		659,80	609,60		
DN300	PN 16	DIN 2633	275		585,00	460,00		
	PN 64	DIN 2636	370		620,00	530,00		
	PN 100	DIN 2637	460		647,50	585,00		
14“	cl. 150	ANSI B16.5	425	1050	644,20	533,40	540	315
	cl. 300		525		669,60	584,20		
	cl. 600		595		679,15	603,30		
	cl. 900		760		698,15	641,30		
DN350	PN 16	DIN 2633	420		637,50	520,00		
	PN 64	DIN 2636	550		677,50	600,00		
	PN 100	DIN 2637	680		705,00	655,00		

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Nennweite	An-schluss-flansch	Norm	Masse	Länge (A)	Höhe (B)	Flansch-durchmesser (C)	Breite Messzelle (D)	Innen-durchmesser (E)
			[kg]	mm	mm	mm	mm	mm
16"	cl. 150	ANSI B16.5	560	1200	699,45	596,90	570	360
	cl. 300		630		724,85	647,70		
	cl. 600		790		743,90	685,80		
	cl. 900		1060		753,40	704,80		
DN400	PN 16	DIN 2633	520		691,00	580,00		
	PN 64	DIN 2636	670		736,00	670,00		
	PN 100	Daten auf Anfrage						
18"	cl. 150	ANSI B16.5	750	1350	768,50	635,00	620	405
	cl. 300		850		806,60	711,20		
	cl. 600		1000		822,50	743,00		
	cl.900		1400		844,70	787,40		
DN450	PN 16	Daten auf Anfrage						
	PN 64							
	PN 100							
20“	cl. 150	ANSI B16.5	940	1500	800,25	698,50	670	450
	cl. 300		1100		838,35	774,70		
	cl. 600		1235		857,40	812,80		
	cl. 900		1850		879,60	857,20		
DN500	PN 16	DIN 2633	900		808,50	715,00		
	PN 64	Daten auf Anfrage						
	PN 100							
24"	cl. 150	ANSI B16.5	1425	1800	907,40	812,80	760	540
	cl. 300		1700		958,20	914,40		
	cl. 600		1900		970,90	939,80		
	cl. 900		2300		1.021,70	1.041,40		
DN600	PN 16	DIN 2633	1350		921,00	840,00		
	PN 64	Daten auf Anfrage						
	PN 100							
26“	cl. 150	ASME B16.47	1500	1300	947,48	869,95	828	585
	cl. 300		1800		1.025,28	971,55		
	cl. 600		2050		1.047,50	1.016,00		
	cl. 900		2500		1.085,85	1.085,85		
DN650	PN16	Daten auf Anfrage						
	PN64							
	PN100							
28“	cl. 150	ASME B16.47	1950	1400	1.028,00	927,10	862	630
	cl. 300		2200		1.081,97	1.035,05		
	cl. 600		2400		1.101,02	1.073,15		
	cl. 900		2900		1.168,40	1.168,40		
DN700	PN16	DIN2633	1800		1.019,45	910,00		
	PN64	Daten auf Anfrage						
	PN100							
30“	cl. 150	ASME B16.47	2250	1500	1.081,63	984,25	902	675
	cl. 300		2550		1.135,60	1.092,20		
	cl. 600		2800		1.154,65	1.130,30		
	cl. 900		3300		1.231,90	1.231,90		
DN750	PN16	Daten auf Anfrage						
	PN64							
	PN100							

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Nennweite	An-schluss-flansch	Norm	Masse	Länge (A)	Höhe (B)	Flansch-durchmesser (C)	Breite Messzelle (D)	Innen-durchmesser (E)
			[kg]	mm	mm	mm	mm	mm
32“	cl. 150	ASME B16.47	2625	1600	1.144,73	1.060,45	979	720
	cl. 300		2950		1.189,18	1.149,35		
	cl. 600		3200		1.211,40	1.193,80		
	cl. 900		3900		1.314,45	1.314,45		
DN800	PN 16	DIN2633	2450		1.127,00	1.025,00		
	PN 64	Daten auf Anfrage						
	PN 100							
34“	cl. 150	ASME B16.47	3050	1700	1.195,13	1.111,25	1024	765
	cl. 300		3430		1.242,75	1.206,50		
	cl. 600		3710		1.261,80	1.244,60		
	cl. 900		4800		1.397,00	1.397,00		
DN850	PN 16	Daten auf Anfrage						
	PN 64							
	PN 100							
36“	cl. 150	ASME B16.47	3325	1800	1.251,20	1.168,40	1082	810
	cl. 300		3700		1.302,00	1.270,00		
	cl. 600		4000		1.324,26	1.314,45		
	cl. 900		5250		1.460,50	1.460,50		
DN900	PN 16	DIN2633	2750		1.229,50	1.125,00		
	PN 64	Daten auf Anfrage						
	PN 100							
38“	cl. 150	ASME B16.47	4135	1900	1.308,63	1.238,25	1160	855
	cl. 300		4050		1.273,70	1.168,40		
	cl. 600		4575		1.324,50	1.270,00		
	cl. 900		6000		1.460,50	1.460,50		
DN950	PN 16	Daten auf Anfrage						
	PN 64							
	PN 100							
40“	cl. 150	ASME B16.47	4375	2000	1.361,53	1.289,05	1213	900
	cl. 300		4650		1.336,13	1.238,25		
	cl. 600		5150		1.377,40	1.320,80		
	cl. 900		6450		1.511,30	1.511,30		
DN1000	PN 16	DIN2633	4400		1.344,50	1.255,00		
	PN 64	Daten auf Anfrage						
	PN 100							
42“	cl. 150	ASME B16.47	5150	2100	1.414,54	1.346,20	1261	945
	cl. 300		5125		1.385,97	1.289,05		
	cl. 600		5850		1.443,12	1.403,35		
	cl. 900		7150		1.562,10	1562,10		
DN1050	PN 16	Daten auf Anfrage						
	PN 64							
	PN 100							
44“	cl. 150	ASME B16.47	5925	2200	1.468,68	1.403,35	1310	990
	cl. 300		5900		1.443,28	1.352,55		
	cl. 600		6600		1494,08	1.454,15		
	cl. 900		8200		1.647,95	1.647,95		
DIN1100	PN 16	Daten auf Anfrage						
	PN 64							
	PN 100							

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Nennweite	An-schluss-flansch	Norm	Masse	Länge (A)	Höhe (B)	Flansch-durchmesser (C)	Breite Messzelle (D)	Innen-durchmesser (E)
			[kg]	mm	mm	mm	mm	mm
48“	cl. 150	ASME B16.47	7075	2400	1.573,65	1.511,30	1416	1080
	cl. 300		7150		1.551,43	1.466,85		
	cl. 600		8100		1.614,96	1.593,85		
	cl. 900		9400		1.784,35	1.784,35		
DN1200	PN 16	DIN2633	6600		1.560,50	1.485,00		
	PN 64	Daten auf Anfrage						
	PN 100							

Tab. 8.2: Abmessungen, Maße

Nennweite	Rohrmaße nach ANSI B36.10M - 1985					DIN 2633	DIN 2636	DIN 2637
	SC20	SC30	SC40	SC60	SC80	PN16	PN64	PN100
3"			77,9		73,7			
DN 80						82,5	81,5	80,9
4"			102,3		97,2			
DN 100						107,1	106,3	104,3
6"			154,1		146,3			
DN 150						159,3	157,1	154,1
8"	206,4	205	202,7	198,5	193,7			
DN 200						206,5	204,9	199,1
10"	260,4	257,5	254,5	247,7	242,9			
DN 250						260,4	255,4	248,0
12"	311,2	307,1	303,2	295,3	288,9			
DN 300						309,7	301,9	295,5
14“	339,8	336,6	333,3	325,4	317,5			
DN 350						339,6	343,0	336,0
16"	390,6	387,4	381,0	373,1	363,5			
DN 400						390,4	378	
18“	441,4	434,9	428,7	419,1	409,5			
DN 450								
20“	489,0	482,6	477,8	466,8	455,6			
DN 500						492,0		
24“	590,6	581,1	574,6	560,4	547,7			
DN 600						592,4		

Tab. 8.3: Zusammenhang zwischen Ausführung Anschlussflansch und Maß F in **Abb. 8.1**

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.2 Bedienung und Menüstruktur Messumformer mit LC-Display

8.2.1 Bedienung

An dem zweizeiligen LC-Display an der Frontseite des Messumformers können die aktuellen Mess-, Zähler- und Diagnosewerte angezeigt werden. Die Auswahl ist durch Bedienen mit Magnetstift oder bei geöffnetem vorderen Gehäusedeckels über Tasten möglich (siehe **Abb. 8.2**).

Achtung

Bei geöffnetem Messumformergehäuse sind EMV- und Berührungsschutz aufgehoben!

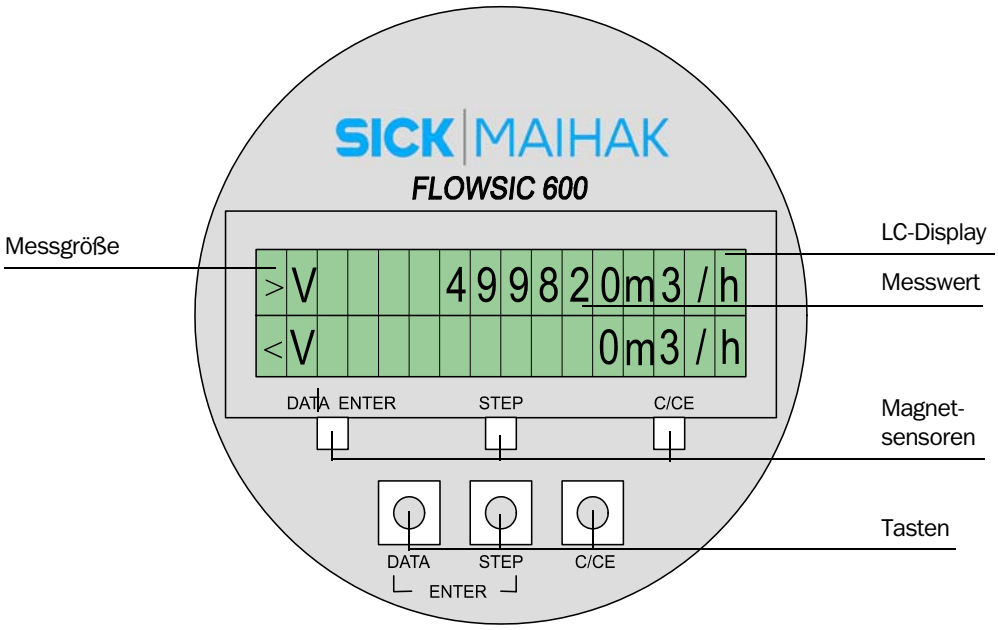


Abb. 8.2: Frontplatte mit LC-Display

Die Bedienflächen bzw. Tasten haben folgende Funktionen:

Bedienfläche/Taste	Funktion
C/CE	Wechsel innerhalb eines Menüs eine Ebene zurück bzw. am Ende zurück in den Messwertanzeigemodus.
STEP	Mit STEP blättern Sie im Menü vorwärts.
DATA	Mit DATA blättern Sie im Menü rückwärts.

ENTER-Funktion

Mit dieser Funktion können die Menüebene gewählt, Logbucheinträge quittiert und Störvolumenzähler rückgesetzt werden. Wird „ENTER“ nach Auswahl eines veränderbaren Parameters und bei gelöstem Parametrierschutz betätigt, kann dieser Parameter im Editiermodus (siehe Abschn. *8.2.4*) bearbeitet werden.

- Bedienung mit Magnetstift:
  Betätigen der DATA/ENTER-Bedienfläche > 2 s
- Bedienung mit Tasten:
  Gleichzeitiges Drücken von STEP und DATA oder längeres Drücken (> 2 s) von DATA.

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

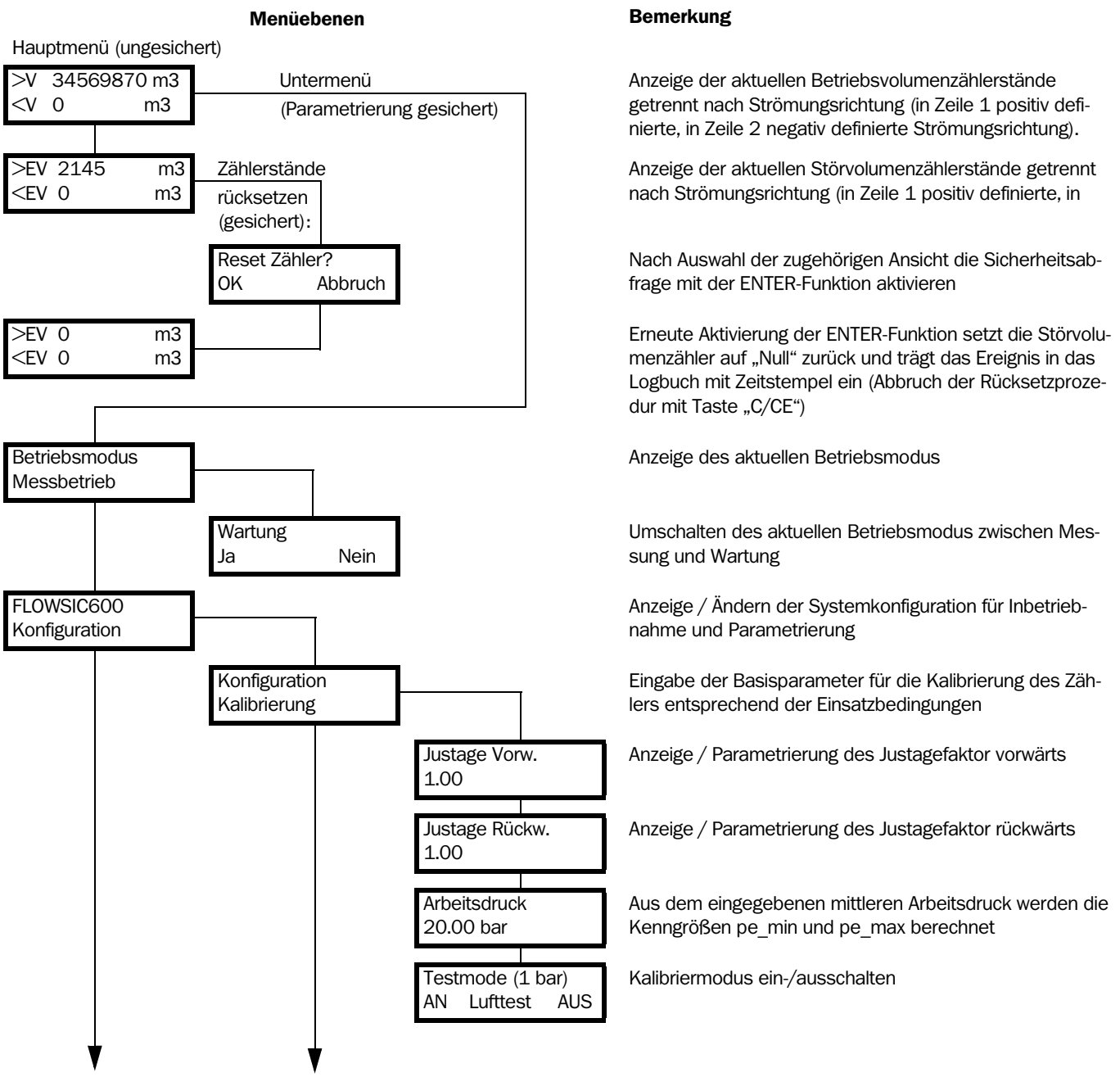
8.2.2 Menüstruktur

Im Displaymenü können über die vorher beschriebenen Tasten thematisch strukturiert Informationen abgerufen, registrierte Ereignisse quittiert und die Zählerstände der Störvolumenzählwerke zurückgesetzt werden. Die folgende Übersicht zeigt alle möglichen Anzeigen.

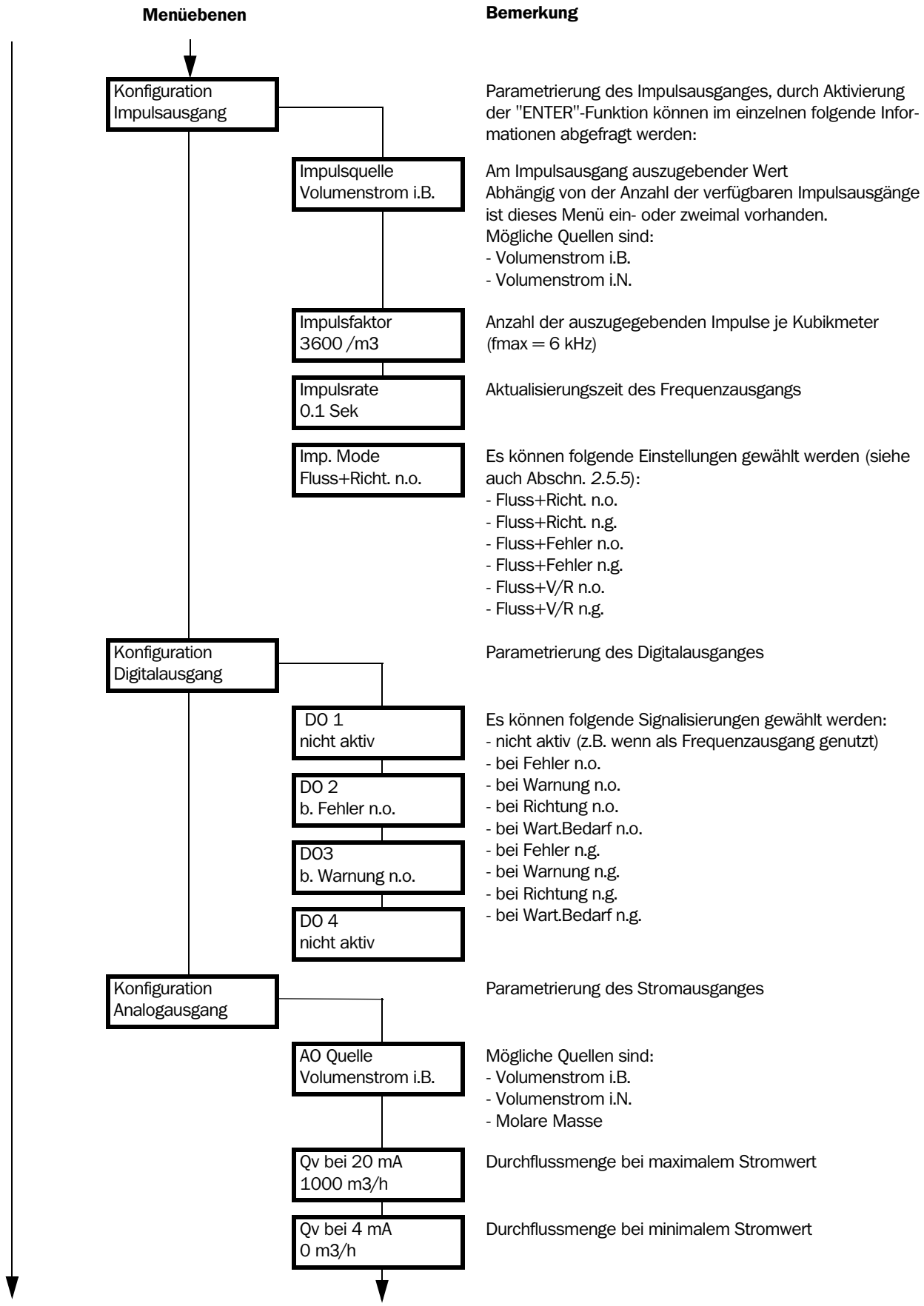
Hinweise Parameter können erst nach Umschalten in den Wartungsmodus eingegeben oder geändert werden.

Bedeutung der Verbindungslinien in der nachfolgednen Menüstruktur:

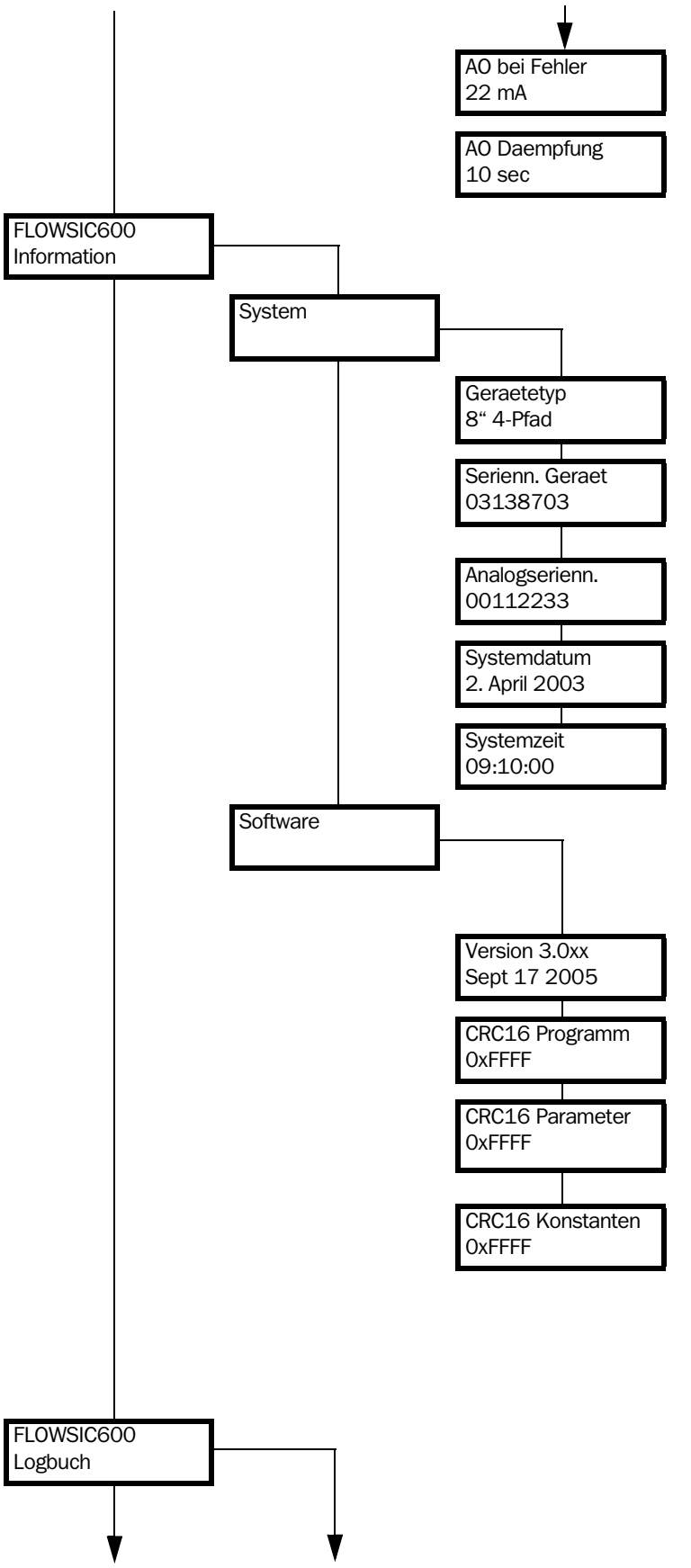
- senkrechte Linien: Blättern im Menü vorwärts (Taste „STEP“) oder rückwärts (Taste „DATA“)
- waagerechte Linien: ENTER-Funktion wechselt in untergeordnetes, Taste C/CE in übergeordnetes Menü


Menüebenen
Bemerkung
Hauptmenü (ungesichert)
>V 34569870 m3
<V 0 m3
Untermenü
(Parametrierung gesichert)
Anzeige der aktuellen Betriebsvolumenzählerstände getrennt nach Strömungsrichtung (in Zeile 1 positiv definierte, in Zeile 2 negativ definierte Strömungsrichtung).
>EV 2145 m3
<EV 0 m3
Zählerstände rücksetzen (gesichert):
Anzeige der aktuellen Störvolumenzählerstände getrennt nach Strömungsrichtung (in Zeile 1 positiv definierte, in
Reset Zähler?
OK Abbruch
Nach Auswahl der zugehörigen Ansicht die Sicherheitsabfrage mit der ENTER-Funktion aktivieren
>EV 0 m3
<EV 0 m3
Erneute Aktivierung der ENTER-Funktion setzt die Störvolumenzähler auf „Null“ zurück und trägt das Ereignis in das Logbuch mit Zeitstempel ein (Abbruch der Rücksetzprozedur mit Taste „C/CE“)
Betriebsmodus
Messbetrieb
Anzeige des aktuellen Betriebsmodus
Wartung
Ja Nein
Umschalten des aktuellen Betriebsmodus zwischen Messung und Wartung
FLOWSIC600
Konfiguration
Anzeige / Ändern der Systemkonfiguration für Inbetriebnahme und Parametrierung
Konfiguration
Kalibrierung
Eingabe der Basisparameter für die Kalibrierung des Zählers entsprechend der Einsatzbedingungen
Justage Vorw.
1.00
Anzeige / Parametrierung des Justagefaktor vorwärts
Justage Rückw.
1.00
Anzeige / Parametrierung des Justagefaktor rückwärts
Arbeitsdruck
20.00 bar
Aus dem eingegebenen mittleren Arbeitsdruck werden die Kenngrößen pe_min und pe_max berechnet
Testmode (1 bar)
AN Lufttest AUS
Kalibriermodus ein-/ausschalten

 © SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved


Menüebenen
Bemerkung
Konfiguration Impulsausgang
Parametrierung des Impulsausganges, durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:
Impulsquelle Volumenstrom i.B.
Am Impulsausgang auszugebender Wert
Abhängig von der Anzahl der verfügbaren Impulsausgänge ist dieses Menü ein- oder zweimal vorhanden.
Mögliche Quellen sind:
- Volumenstrom i.B.
- Volumenstrom i.N.
Impulsfaktor 3600 /m3
Anzahl der auszugegebenden Impulse je Kubikmeter (fmax = 6 kHz)
Impulsrate 0.1 Sek
Aktualisierungszeit des Frequenzausgangs
Imp. Mode Fluss+Richt. n.o.
Es können folgende Einstellungen gewählt werden (siehe auch Abschn. 2.5.5):
- Fluss+Richt. n.o.
- Fluss+Richt. n.g.
- Fluss+Fehler n.o.
- Fluss+Fehler n.g.
- Fluss+V/R n.o.
- Fluss+V/R n.g.
Konfiguration Digitalausgang
Parametrierung des Digitalausganges
DO 1 nicht aktiv
DO 2 b. Fehler n.o.
DO3 b. Warnung n.o.
DO 4 nicht aktiv
Es können folgende Signalisierungen gewählt werden:
- nicht aktiv (z.B. wenn als Frequenzausgang genutzt)
- bei Fehler n.o.
- bei Warnung n.o.
- bei Richtung n.o.
- bei Wart.Bedarf n.o.
- bei Fehler n.g.
- bei Warnung n.g.
- bei Richtung n.g.
- bei Wart.Bedarf n.g.
Konfiguration Analogausgang
Parametrierung des Stromausganges
AO Quelle Volumenstrom i.B.
Mögliche Quellen sind:
- Volumenstrom i.B.
- Volumenstrom i.N.
- Molare Masse
Qv bei 20 mA 1000 m3/h
Durchflussmenge bei maximalem Stromwert
Qv bei 4 mA 0 m3/h
Durchflussmenge bei minimalem Stromwert

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved



Bemerkung

Im Zustand „Störung“ auszugebender Stromwert

Mittelungszeit am Stromausgang, um Spitzenwerte zu glätten

Anzeige von Informationen zum Messsystem

Anzeige von Parametern zum Messsystem

Auslegung des Messaufnehmers bezüglich Nennweite und Messpfadanzahl.

Seriennummer des Gerätes

Seriennummer der installierten Analogplatine.

Aktuelles Systemdatum.

Aktuelle Systemzeit.

Informationen zur installierten Software und den eingestellten Parametersätzen, durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

Versionsnummer und zugehöriger Zeitindex.

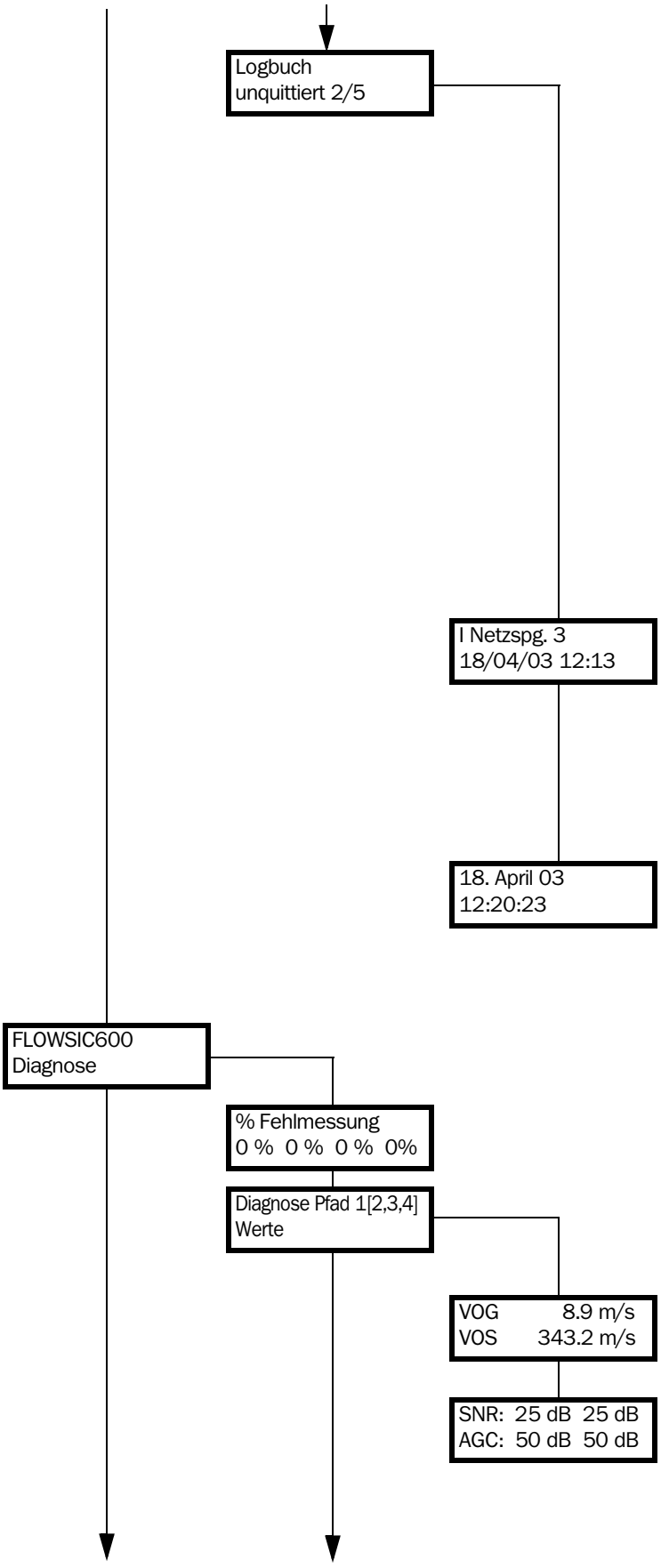
16 bit-Prüfsumme über den gesamten Programmcodebereich.

16 bit-Prüfsumme über den gesamten Parameterbereich (ohne vom Benutzer definierbare Schwellen für Signal „Warnung“)

16 bit-Prüfsumme über den Parameterbereich, dessen Inhalt vom Hersteller vordefiniert ist. Dieser Bereich ist eine Untermenge des gesamten Parameterbereiches. Durch Vergleich dieser Prüfsumme mit der Vorgabe kann die Konformität mit den Herstellervorgaben geprüft werden. Unautorisierte Modifikationen dieser Parameter können zum Ausfall des Gerätes führen!

Informationen zum aktuellen Inhalt des Gerätelogbuchs, durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved



Bemerkung

Anzahl der insgesamt gespeicherten sowie der davon noch nicht quittierten Logbucheinträge
Beispiel:
Von 5 gespeicherten Einträgen wurden 2 noch nicht quittiert.
Die einzelnen Einträge können durch Aktivierung der „ENTER“-Funktion ausgewählt werden. Zuerst wird der letzte Eintrag angezeigt. Mit „DATA“ wird der vorherige, mit „STEP“ der darauf folgende Eintrag ausgewählt. Noch nicht quittierte Einträge werden durch Blinken der gesamten Anzeige gekennzeichnet.
Logbucheintrag quittieren:

- Mit „STEP“ oder „DATA“ den noch nicht quittierten Eintrag aufrufen.
- Durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion denzugehörigen Zeitstempel aufrufen (Anzeige blinkt immer noch).
- Duch nochmalige Aktivierung der "ENTER"-Funktion den Eintrag quittieren (Anzeige hört auf zu blinken).
- Mit „C/CE“ kann wieder in die Liste der Einträge gewechselt werden.

In der ersten Zeile wird grundsätzlich die Klassifizierung und der Typ des Ereignisses, die Stelle in der Liste der Einträge und die Art des Auftretens dargestellt. In der zweiten Zeile können weitere Informationen dargestellt sein. Diese sind inhaltlich vom Eintrag abhängig. Durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion kann der zugehörige Zeitstempel des Eintrages angezeigt werden. Über „C/CE“ erfolgt der Rücksprung in die Liste der Logbucheinträge.
Beispiel:
Ausfall der Stromversorgung am 18.03.2003 um 12:13Uhr. Durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion wird der Zeitstempel angezeigt. Entspricht hier dem Zeitpunkt ab dem das Messsystem wieder zur Verfügung stand (18.03.2003, 12:20 Uhr).

FLOWSIC600 Systemdiagnose

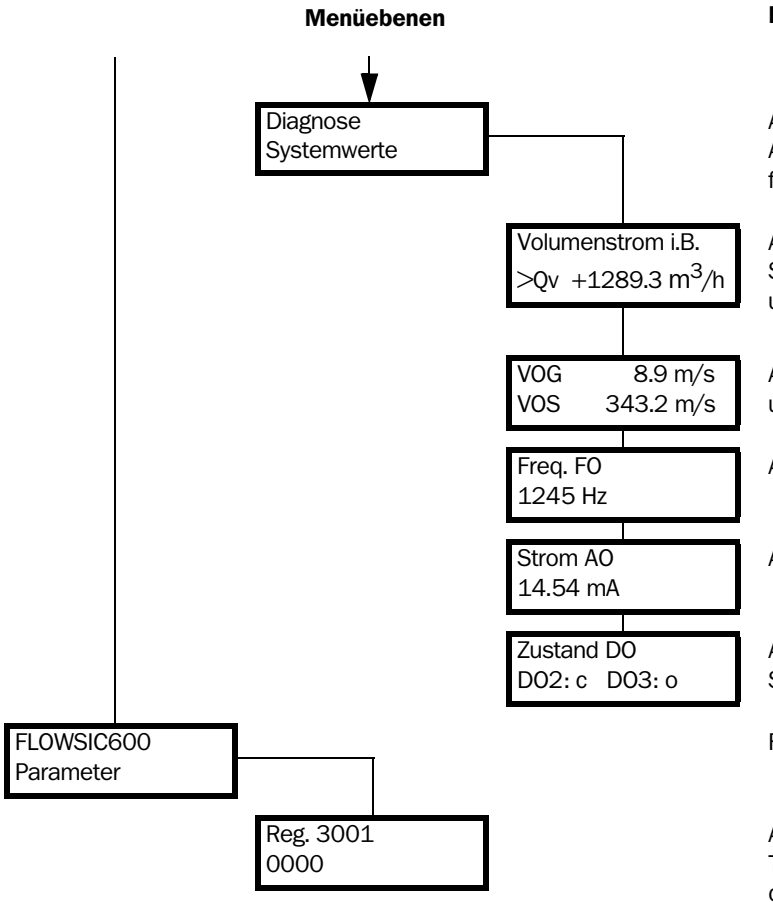
Anzeige des Verhältnisses von fehlerhaften zu korrekten Messungen

Anzeige weiterer Informationen zum Pfad x (x = 1 ... 4). Durch Aktivieren der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:

Anzeige der Momentwerte für Strömungsgeschwindigkeit (velocity of gas) und Schallgeschwindigkeit (speed of sound) für Pfad x.

Anzeige der Momentwerte für Signal-Rausch-Abstand und Empfangsempfindlichkeit (Automatic Gain Control) für Pfad x, getrennt für die beiden Messrichtungen (von links beginnend mit und gegen die Gasströmung).

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved


Menüebenen
Bemerkung
Diagnose
Systemwerte
Anzeige weiterer Informationen zum System. Durch Aktivieren der "ENTER"-Funktion können im einzelnen folgende Informationen abgefragt werden:
Volumenstrom i.B.
>Qv +1289.3 m3/h
Anzeige des aktuellen Volumenstromwertes einschließlich Strömungsrichtung (Kennzeichnung für positiv durch "+" und das Symbol ">Qv" , für negativ durch "-" und "<Qv")
VOG 8.9 m/s
VOS 343.2 m/s
Anzeige der aktuellen Messgrößen Strömungs- (1. Zeile) und Schallgeschwindigkeit (2. Zeile)
Freq. FO
1245 Hz
Anzeige der aktuellen Frequenz am Frequenzausgang
Strom AO
14.54 mA
Anzeige des aktueller Stromwerts am Analogausgang
Zustand DO
DO2: c DO3: o
Anzeige des aktuellen Zustands des digitalen Schaltausgangs (c: „closed“, o: „open“)
FLOWSIC600
Parameter
FLOWSIC600 Systemdiagnose
Reg. 3001
0000
Anzeige aller im Gerät hinterlegten Register. Über die Tasten „STEP“ und „Data“ kann zwischen den verschiedenen Registern gewechselt werden

8.2.3 Messwertanzeige

Siehe Softwarehandbuch

Die anzuzeigenden Messwerte können jeder Zeile des Displays individuell zugeordnet werden. Zur Auswahl ist das Programm MEPAFLOW600 zu benutzen. Zusätzlich kann noch eine Multiplexbelegung der Displayzeilen (2. Displayansicht) konfiguriert werden. Ist diese Konfiguration aktiviert, werden abwechselnd (5 s) die beiden Displayinhalte dargestellt.

8.2.4 Editiermodus

In diesem Modus ist es möglich, für die Inbetriebnahme relevante Parameter zu verändern. Dazu muss der Parametrierschutzschalter geöffnet sein und nach Auswahl des betreffenden Parameters die ENTER-Funktion betätigt werden.

Auswahlmöglichkeiten in Abhängigkeit vom Datentyp:

- Ganzzahl: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Vorzeichen
- Fliesskommazahl: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Leerzeichen, Dezimalpunkt, Vorzeichen
- Registerliste: Liste aller (für diesen Wert) plausiblen Register

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Dateneingabe

Die Eingabe/Änderung von Parametern wird an Hand des folgenden Beispiels erläutert.

Aktion	Tastenbedienung	Displayanzeige
Ausgangsanzeige	-	>V 34569870 m3 <V 0 m3
↓ Ins Menü wechseln	Enter	FLOWSIC600 Konfiguration
↓ Wartung/Messung	1 x STEP	Wartung OFF
↓ Umschalten in Wartung	Enter -> Modus umschalten Enter -> Eingabe bestätigen	Wartung ON
↓ Scrollen bis zum Impulsmenü	1 x CE/C 2 x Step	Konfiguration Impulsausgang
↓ Menü auswählen	Enter	Impulsquelle Volumenstrom i.B.
↓ Wechseln zum Impulsfaktoreintrag	1 x Step	Impulsfaktor 1 /m3
↓ In Editiermode wechseln	Enter	Impulsfaktor _
↓ Gewünschten Wert eingeben	Step, Data	Impulsfaktor 3 /m3
↓ Neuen Wert bestätigen	Enter	Impulsfaktor Wert geandert
↓ Menü verlassen	3 x CE/C	>V 34569870 m3 <V 0 m3

8.2.5 Definition der Logbucheinträge

1. Klassifizierung

Die Einträge werden in 3 Klassen eingeteilt und durch den ersten Buchstaben der ersten Zeile kenntlich gemacht.

- "I" Information
- "W" Warnung
- "E" Fehler/Störung

2. Art des Auftreten

- "S+" Ereigniszeitpunkt, der den Anfang eines Zustandes kennzeichnet
- "S-" Ereigniszeitpunkt, der das Ende eines Zustandes kennzeichnet

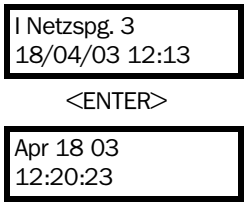
© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Übersicht der Ereigniseinträge

Name	Klasse	Beschreibung	Wert
Power On I Netzspg. 18/04/03 12:13	I	System wird durch einen Kaltstart hochgefahren oder ist durch Watchdog-Reset neu gebootet worden	Zeitstempel des letzten gespeicherten Zählerstandes als Zeitpunkt des "Power Off" Ereignisses gewertet
Wechsel Betriebsmodus I Betrieb S+ Passwort 2	I	System wurde über Passworteingabe in Konfigurationsmodus gesetzt, oder vom Konfigurationsmodus wieder in den Messmodus umgeschaltet. Messwert beeinflussende Parameteränderungen waren eventuell möglich.	Aktivierte Passwortebene
Stellen Uhr I Echtzeituhr 18/04/03 12:13	I	Datum und/oder Zeitregister der Echtzeituhr wurden modifiziert	Zeitstempel der Registermodifizierung
Rücksetzen Störvolumenz. I Reset SV S+	I	Zurücksetzten der Fehlervolumenzähler auf den Stand Null	Zählerstand zum Ereigniszeitpunkt
Zähler Überlauf I Überlauf S+	I	Einer der 4 Volumenzähler ist komplett durchgelaufen.	
Reset Logbuch I Reset Log S+	I	Gesamtes Logbuch wurde gelöscht („Reset“ ist immer der erste Eintrag und kennzeichnet, wann das Logbuch eröffnet wurde)	
Wartungsbedarf W Wbedarf S+ Pfad Nr.	W	Der Messwert eines Pfades muss durch die Ersatzwertberechnung ersetzt werden.	Pfadindex
Ausgabebereich W Ausgabe S+	W	Der aktuelle Messwert kann nicht mehr am Impulsausgang repräsentiert werden, da die maximale Ausgabefrequenz erreicht wurde.	
Messung ungültig E Messung S+ Pfad	E	Mehr als ein Pfad muss durch Ersatzwertberechnung ersetzt werden, oder Pfadersatzwerte konnten noch nicht berechnet werden.	
Systemfehler E System S+ Parameter	E	Sicherer Betrieb des Systems ist nicht gewährleistet	Fehlerursache • CRC Programmcode • CRC Parameter • CRC Zählerstand • CRC Ersatzpfadgewichte • Parameter (unplausibel) • DSP
Logbuch voll E System S+ LogbookOverflow	E	Der Speicherplatz reicht nicht mehr zur Registrierung weiterer Ereignisse. Das System schaltet in Zustand „Störung“.	

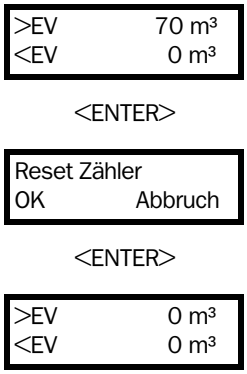
© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.2.6 Quittieren eines Logbucheintrages



Über die "STEP" oder "DATA" erfolgt die Auswahl eines noch nicht quittierten Eintrages (Anzeige blinkt). Durch Aktivierung der "ENTER"-Funktion wird der zugehörige Zeitstempel aufgerufen. Anzeige blinkt immer noch. Eine nochmalige Aktivierung der "ENTER"-Funktion quittiert den Eintrag (Anzeige hört auf zu blinken). Mit "C/CE" kann nun wieder zurück in die Liste der Einträge gegangen werden.

8.2.7 Zurücksetzen Störvolumenzähler



Nachdem die zugehörige Ansicht ausgewählt ist, wird mit der ENTER-Funktion die Sicherheitsabfrage aktiviert.

Erneute Aktivierung der ENTER-Funktion setzt die Störvolumenzähler auf den Stand "Null" zurück und trägt das Ereignis in das Logbuch mit Zeitstempel ein.

Zum Abbruch der Rücksetzprozedur muss C/CE betätigt werden

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.3 Anschlussbelegung im Messumformer

Anschluss nach ATEX IIA

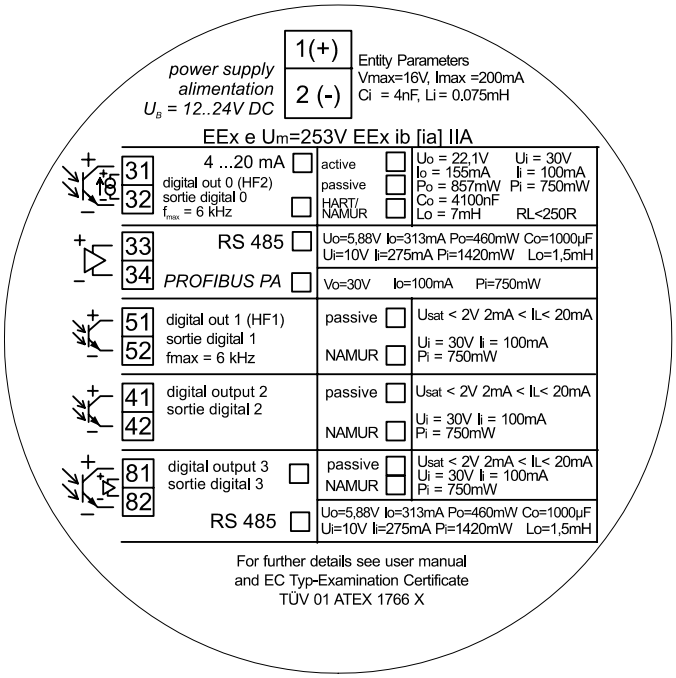


Abb. 8.3: Anschlussbelegung nach ATEX IIA

Anschluss nach ATEX IIC

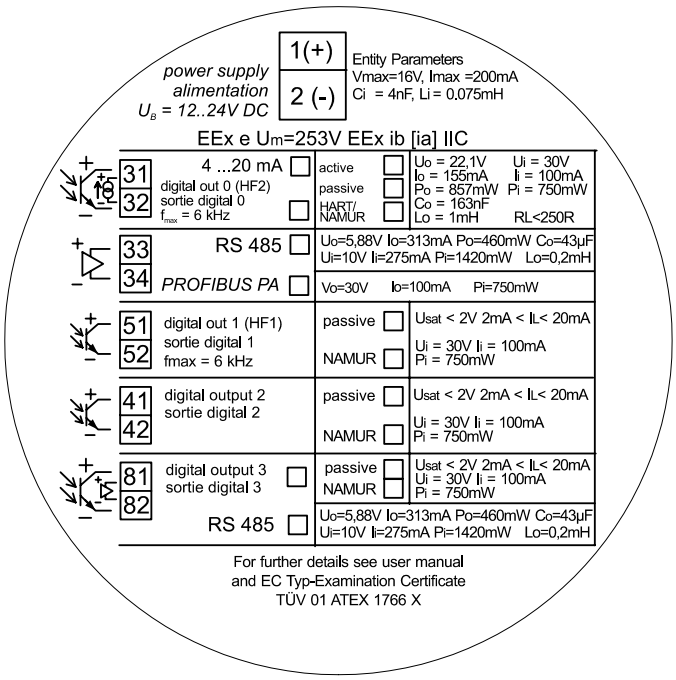


Abb. 8.4: Anschlussbelegung nach ATEX IIC

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.4 Gerätedokumentation

8.4.1 Abnahmeprüfzeugnis

SICK | MAIHAK

Abnahmeprüfzeugnis / Inspection certificate
EN 10204 – 3.1 B

Zeugnis Nr. / *Certificate No.* : 427

1 Allgemeine Angaben / *General*

Kunde / *Customer*:	Oberösterreichische Ferngas / Neubauzeile 99 / 4030 Linz
Bestell-Nr. / *Order No.*:	30600147
SICK Auftrags-Nr./ *SICK Order No.*:	912239
Bezeichnung / *Name*:	FLOWSIC600
Typ / *Type*:	FL600-4P3D08CL06000203,2RF0N-S1-3DC1N1Y
Serien-Nr./ *Serial No.*:	06078749
Baujahr / *Year of manufacturing*:	2006
Max. Betriebsdruck /*Max. operating pressure*:	100 bar
Arbeitstemperatur / *Working temperature*:	Min.: -25°C Max.: 85°C

2 Spezifikation Bauteil und Prüfungen / Specification item and tests

2.1 Gehäuse / Body

Abnahmeprüfzeugnis f. Material / *Inspection certificate for material*: 7137 /05B Pos./*Pos.-No.*:0005

	Werkstoff/*Material*:	Schmelzen-Nr.:/*Heat No.*:
Messaufnehmer / *meter body*:	GS-20Mn5V	19821

ND-Prüfungen / *ND tests*:

Magnetpulverprüfung / *Magnetic particle powder*	☒
Farbeindringprüfung / *Liquid penetration test*	☐
Ultraschallprüfung / *Ultrasonic inspection*	☒
Durchstrahlung / *X-ray examination*	☐

Prüfungen / Tests	Festigkeitsprüfung *Strength test*	Dichtheitsprüfung *Leakage test*
Kennzeichnung/*Identification*:	2690 427	
Prüfmedium/*Test medium*:	Wasser/*Water*	-
Prüfdruck/*Test pressure*:	153 bar	-
Prüfdauer/*Test duration*:	30 min	-

2.2 Komplettes Messgerät / Assembled measuring device

Prüfungen / Tests	Dichtheitsprüfung / *Leakage test*
Prüfmedium/*Test medium*:	Luft / Air
Prüfdruck/*Test pressure*:	14,5 bar
Prüfdauer/*Test duration*:	15 min

Hiermit bestätigen wir, dass an o.g. Bauteil die spezifizierten Prüfungen ohne Beanstandungen durchgeführt wurden.

We hereby certify, that the specified tests were performed on the above described item without any objections.

Qualitätsstelle / Quality Department

Ort, Datum / *Place,Date* : Ottendorf-Okrilla, 10.04.2006

Unterschrift (Hersteller): *Signature (Manufacturer)*: i.A.

SICK | MAIHAK
SICK Engineering GmbH
Bergener Ring 27
D- 01458 Ottendorf-Okrilla

Doc.-No.: FDB20040054 FLOWSIC600
Rev.: 2.3 vom 23.12.2005

Seite / *Page* 1 von / *of* 1

Abb. 8.5: Abnahmeprüfzeugnis (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.4.2 Prüfprotokoll Endprüfung

SICK | MAIHAK

Prüfprotokoll Endprüfung Gaszähler

Serien-Nr.(serial no): 6078749 **Ident-Nr.(ident no):** 427

Prüfer (approved by): TH

Prüfanweisung

Datum (Date): 4.4.06

Hardware	**Hardware**
♦ MEPA (Service-Modus) starten und Parameterdatei ausdrucken	Start MEPA and print out Configuration Protocol
☑ Überprüfen Typschlüssel mit Gerätekarte	Check Typecode with G-Karte
☑ Prüfen der Kabeldurchführungsgewinde mit dem Typschlüssel (CSA-NPT oder ATEX-M20)	Check cable feed through threat with Kex Code Form
☑ Verwendung von Verschlussstopfen NPT ¼" (Kennzeichnung an der Schlüsselfläche mit NPT ¼")	Check the plug for pressure tap. The plug has to be marked with: NPT ¼"
☑ Überprüfen der Gasgruppe Platine Shunt board mit dem Typschlüssel (ohne, D T4 / IIA, B, C, D T4 / IIC T4)	Check gas group of shunt board against Kex Code Form (without, D T4 /IIA T4, B,C,D T4 / IIC T4)
☑ Überprüfen Impuswertigkeit von Hauptschild und Geräteparameter	Check puls factor with sticker and configured parameter
☑ Speichern der Parameterdatei auf dem Server	Save parameter file at LAN
Durchgeführte Tests / Protokolle vorhanden	**The following tests are carried out successfully and their protocols are put into the device file**
☑ Wareneingangstest	Meter acceptance test
☑ Nullpunkttest	Zero flow test
☑ Funktionstest	Function test
☑ Flowkalibrierung (Option)	Flow calibration (optional)
☑ Dichtheitstest mit installierten Sonden	Leak test with installed transducers
☑ Isolationstest	Electrical isolation check
Beschriftung	**Identification**
☑ Aufkleber im Deckel entspricht der richtigen Gasgruppe?	Sticker inside the back cap with correct gas group?
☑ Typschild auf Messumformer?	Type sign is sticked onto the SPU
☑ Klemmen für die Spannungsversorgung mit Aufkleber kennzeichnen	Power terminals labeled
☑ Sicherungsklemmen an den Deckeln montiert	Are the clamps mounted at the caps?
Arbeiten bei eichpflichtigem Gerät	**Works for Custody Transfer Meters**
☑ Eichpflichtig ? JA / NEIN	Custody transfer YES / NO
☑ Hauptschild auf Messumformer?	Main sign is mounted at the SPU housing
☑ Brücke für Parameterschutz gesteckt? Park. pos.	Locking jumper for parameter access denial is set
☑ Plombenschrauben an den Sicherungsklemmen vorn und hinten?	Locking screws at the front cap and the back cap are used
☐ Plombenschrauben an den Sondendeckeln	Locking screws at the meter caps are used
Registration	**Registration**
☑ Seriennummer ist in der Gerätekarte eingetragen	Serial No. Is written down in the ‚G-Karte'
☑ Gerätekarte auf Vollständigkeit überprüfen	The ‚G-Karte' is checked to be complete
☑ Gerätebegleitkarte vollständig ausgefüllt	The ‚G-Karte' is filled in
☑ Geräteakte komplett / Vollständigkeit Protokolle	The meter file is complete
☑ Vergleich Typschild mit den Daten in der Gerätekarte/Auftragsdaten	Compare original sticker with device map
☑ Vergleich Typschild mit den Daten in der Gerätekarte/Auftragsdaten	

Ident-Nr.: FDB20020103 Revision: 1.5 01.12.2005 SICK Engineering GmbH
Produktgruppe: FLOWSIC600 Seite 1 / 2

Abb. 8.6: Prüfprotokoll Endprüfung, Seite 1 (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

Prüfprotokoll Endprüfung Gaszähler

Prüfanweisung

Kundendokumentation[1]	Copy the following protocols and assemble them for delivery to the customer
☒ Gerätekonfigurationsblatt (1 Seite)	Device Configuration Sheet
☒ Nullpunkttest Protokoll (1 Seite)	Zero Flow Protocol
☒ MEPA Konfigurationsprotokoll (2 Seiten)	MEPA configuration protocol
☒ Original SICK-Maihak Zertifikat 3.1b (1Seite)	Original SICK-Maihak Inspection Certificate
☒ Kopie Material Abnahmeprüfzeugnis (3 Seiten)	Copy of Material Inspection Certificate of Casting
☒ Konformitätserklärung nach PED DGRL 97/23/EWG (1Seite)	EC declaration of conformity acc. PED DGRL 97/23/EWG
☒ Konformitätserklärung nach NSP 73723/EWG, EMV 89/336/EWG, 94/9/EG (1 Seite)	EC declaration of conformity acc. NSP 73723/EWG, EMV 89/336/EWG, 94/9/EG
☒ Zertifikat CSA (4 Seiten)	Certificate of Compliance by CSA
☒ Baumusterprüfzeugnis (4 Seiten)	EC Type-Examination Certificate
☐ Bedienungsanleitung (Normal oder PTB version) gemäß Auftrag	User Manual (Normal or PTB version)
☒ Prüfprotokoll Endprüfung Gaszähler ausgefüllt und unterschrieben	Finally this complete filled and signed protocol
☒ MEPA-Handbuch und CD-ROM in SlimeCase	MEPA manual and disks
☒ Bei LCD-Ausführung: Hinweisblatt LCD-Bedienset in Kundendokumentation	

Kundendokumentation zusammengestellt und überprüft:

Datum: 19.4.2006 Signum: J.A. Cus

Der Gaszähler mit der o.g. Serien-Nr. wurde überprüft und kalibriert nach unseren QS-Standards basierend auf ISO9001. Dieses Gerät erfüllt oder übererfüllt alle angegebenen Spezifikation.

The gas counter with the above notified Serial No. Has been checked and calibrated according our QS standards which are based on ISO9001. This flow meter meets or exeeds all published specifications.

[1] Nichtzutreffendes durchstreichen!

Ident-Nr.: FDB20020103 Revision: 1.5 01.12.2005 SICK Engineering GmbH
Produktgruppe: FLOWSIC600 Seite 2 / 2

Abb. 8.7: Prüfprotokoll Endprüfung, Seite 2 (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.4.3 Prüfschein Messumformer

SICK | MAIHAK

Elektronik/Electronic
Prüfschein / Check report

Analogplatinennummer/Analoge board no.:
2005420165

Seriennummer/Seriel number:
06020023

Variante Ex-Barriere/Ex proved:
ATEX IIA

Durchgeführte Tests/Checks

☐ Prüfen Barrierenspannung/EX voltage check
☐ Referenzlaufzeitmessung/Reference check
☐ Funktionstest/Function check

Messwerte/Measuring values

Referenzlaufzeitmessung/Reference check

		Pfad 1/Path 1	Pfad 2/Path 2	Pfad 3/Path 3	Pfad 4/Path 4
Elektronik Zeitoffset [s]/ Electronic time offset	AB	-2,757E-07	-2,772E-07	-2,821E-07	-2,772E-07
	BA	-2,748E-07	-2,762E-07	-2,813E-07	-2,784E-07
Diffraction time [s]	Wert [s]	5,300E-07	5,100E-07	5,100E-07	5,300E-07

Elektronikparameter/Electronic parameter

		Pfad 1/Path 1	Pfad 2/Path 2	Pfad 3/Path 3	Pfad 4/Path 4
HW Zeitoffset AB*/ HW Time offset AB*	Register #	7148	7150	7152	7154
	Wert [s]	2,543E-07	2,328E-07	2,279E-07	2,528E-07
HW Zeitoffset BA*/ HW Time offset BA*	Register #	7149	7151	7153	7155
	Wert [s]	2,552E-07	2,338E-07	2,287E-07	2,516E-07

Die Funktion des Gerätes wurde unter o. g. Bedingungen nachgewiesen.

31.3.06
(Datum/Date)

i.A.
(Prüfer/Approved by)

Eingebaut in Gaszähler Seriennummer/
Used in device with serial number: 06078749

*) Der zu setzende Parameter "TimeOffsetHW" (Register #7148...#7155) ergibt sich als Summe aus Zeitoffset Laufzeitreferenz und nennweitenabhängigen Zeitoffset Diffractioneffekt.
*) Parmeter "TimeOffsetHW" (Register #7148...#7155) is calculated as summary with Electronic

G_Karte_427_Rev_108
04.04.2006 Rev. 2.0 Page 1 of 2

Abb. 8.8: Prüfschein Messumformer (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.4.4 Prüfschein Sondenpaar

SICK | MAIHAK

Prüfschein/Check report
Sondenpaar 1/Transducer pair 1

Sondentyp/Transducer type:	S1
Sondenseriennummer/Serial number:	
Seriennummer Sonde A/Serial number A:	05470078
Seriennummer Sonde B/Serial number B:	05470055
Geometrische Länge/Transducer length:	
Länge Sonde A [m]/Transducer length A [m]:	0,038994
Länge Sonde B [m]/Transducer length B [m]:	0,039006
Offsetzeit/Time offset:	
Zeit Sonde A [s]/Timeoffset AB:	1,73975E-05
Zeit Sonde B [s]/Timeoffset BA:	1,74007E-05

Sendemodell/Transmit model:

Sendefrequenz [Hz]/Tx Freque	208000
Anzahl Gesamtperioden/Tx Pe	4
Anz. ungebremste Perioden/T:	3

Durchgeführte Tests/Reports:

☒ Muttertest/Master check

☒ Laufzeittest gegen Referenzelektronik/ Reference check

(Prüfer/Approved)

10.04.06
(Datum/Date)

G_Karte_427_Rev_108
04.04.2006 Rev. 2.0 Page 1 of 4

Abb. 8.9: Prüfschein Sondenpaar, Seite 1 (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

SICK | MAIHAK

Prüfschein/Check report
Sondenpaar 2/Transducer pair 2

Sondentyp/Transducer type: S1

Sondenseriennummer/Serial number:

Seriennummer Sonde A/Serial number A: 05470093

Seriennummer Sonde B/Serial number B: 05470057

Geometrische Länge/Transducer length:

Länge Sonde A [m]/Transducer length A [m]: 0,03903375

Länge Sonde B [m]/Transducer length B [m]: 0,039001

Offsetzeit/Time offset:

Zeit Sonde A [s]/Timeoffset AB: 1,74835E-05

Zeit Sonde B [s]/Timeoffset BA: 1,74831E-05

Sendemodell/Transmit model:

Sendefrequenz [Hz]/Tx Freque 208000
Anzahl Gesamtperioden/Tx Pe 4
Anz. ungebremste Perioden/T: 3

Durchgeführte Tests/Reports:

☒ Muttertest/Master check

☒ Laufzeittest gegen Referenzelektronik/ Reference check

(Prüfer/Approved)

10.04.06
(Datum/Date)

G_Karte_427_Rev_108
04.04.2006 Rev. 2.0 Page 2 of 4

Abb. 8.10: Prüfschein Sondenpaar, Seite 2 (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

SICK | MAIHAK

Prüfschein/Check report
Sondenpaar 3/Transducer pair 3

Sondentyp/Transducer type: S1

Sondenseriennummer/Serial number:

Seriennummer Sonde A/Serial number A: 05470175

Seriennummer Sonde B/Serial number B: 05470064

Geometrische Länge/Transducer length:

Länge Sonde A [m]/Transducer length A [m]: 0,038992

Länge Sonde B [m]/Transducer length B [m]: 0,038982

Offsetzeit/Time offset:

Zeit Sonde A [s]/Timeoffset AB: 1,73440E-05

Zeit Sonde B [s]/Timeoffset BA: 1,73457E-05

SendemodellTransmit model:

Sendefrequenz [Hz]/Tx Freque 208000
Anzahl Gesamtperioden/Tx Pe 4
Anz. ungebremste Perioden/T: 3

Durchgeführte Tests/Reports:

☒ Muttertest/Master check

☒ Laufzeittest gegen Referenzelektronik/ Reference check

(Prüfer/Approved)

10.04.06
(Datum/Date)

G_Karte_427_Rev_108
04.04.2006

Rev. 2.0

Page 3 of 4

Abb. 8.11: Prüfschein Sondenpaar, Seite 3 (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

SICK | MAIHAK

Prüfschein/Check report
Sondenpaar 4/Transducer pair 4

Sondentyp/Transducer type: S1

Sondenseriennummer/Serial number:

Seriennummer Sonde A/Serial number A: 05470090

Seriennummer Sonde B/Serial number B: 05470071

Geometrische Länge/Transducer length:

Länge Sonde A [m]/Transducer length A [m]: 0,03898325

Länge Sonde B [m]/Transducer length B [m]: 0,038986

Offsetzeit/Time offset:

Zeit Sonde A [s]/Timeoffset AB: 1,73488E-05

Zeit Sonde B [s]/Timeoffset BA: 1,73503E-05

Sendemodell/Transmit model:

Sendefrequenz [Hz]/Tx Freque 208000
Anzahl Gesamtperioden/Tx Pe 4
Anz. ungebremste Perioden/T: 3

Durchgeführte Tests/Reports:

☒ Muttertest/Master check

☒ Laufzeittest gegen Referenzelektronik/ Reference check

(Prüfer/Approved)

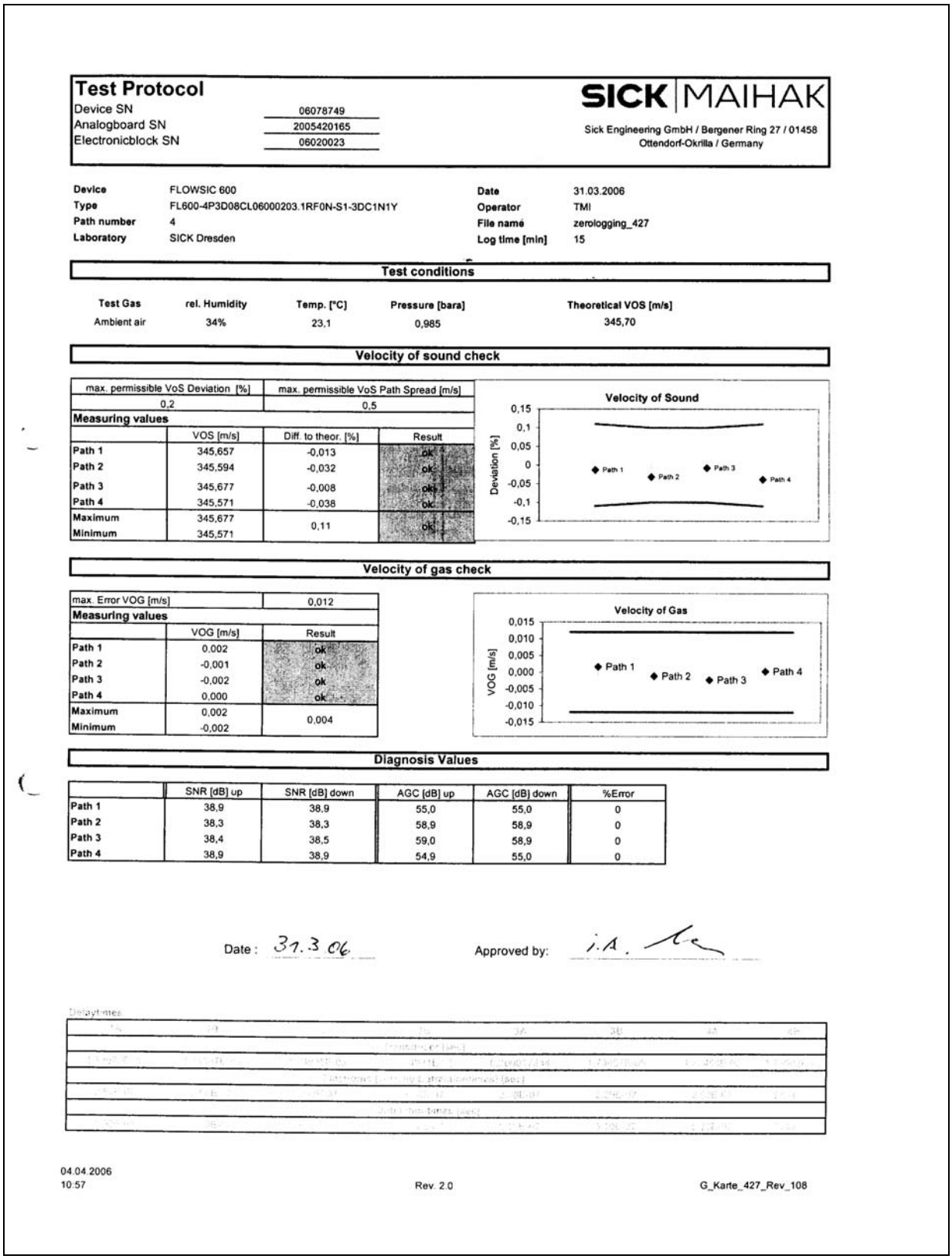
10.04.06
(Datum/Date)

G_Karte_427_Rev_108
04.04.2006 Rev. 2.0 Page 4 of 4

Abb. 8.12: Prüfschein Sondenpaar, Seite 4 (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.4.5 Testprotokoll



Test Protocol

Device SN 06078749
Analogboard SN 2005420165
Electronicblock SN 06020023

SICK MAIHAK
Sick Engineering GmbH / Bergener Ring 27 / 01458
Ottendorf-Okrilla / Germany

Device	FLOWSIC 600	**Date**	31.03.2006
Type	FL600-4P3D08CL06000203.1RF0N-S1-3DC1N1Y	**Operator**	TMI
Path number	4	**File name**	zerologging_427
Laboratory	SICK Dresden	**Log time [min]**	15

Test conditions

Test Gas	rel. Humidity	Temp. [°C]	Pressure [bara]	Theoretical VOS [m/s]
Ambient air	34%	23,1	0,985	345,70

Velocity of sound check

max. permissible VoS Deviation [%]	max. permissible VoS Path Spread [m/s]
0,2	0,5

Measuring values

	VOS [m/s]	Diff. to theor. [%]	Result
Path 1	345,657	-0,013	ok
Path 2	345,594	-0,032	ok
Path 3	345,677	-0,008	ok
Path 4	345,571	-0,038	ok
Maximum	345,677	0,11	ok
Minimum	345,571		

Velocity of gas check

max. Error VOG [m/s]	0,012

Measuring values

	VOG [m/s]	Result
Path 1	0,002	ok
Path 2	-0,001	ok
Path 3	-0,002	ok
Path 4	0,000	ok
Maximum	0,002	0,004
Minimum	-0,002	

Diagnosis Values

	SNR [dB] up	SNR [dB] down	AGC [dB] up	AGC [dB] down	%Error
Path 1	38,9	38,9	55,0	55,0	0
Path 2	38,3	38,3	58,9	58,9	0
Path 3	38,4	38,5	59,0	58,9	0
Path 4	38,9	38,9	54,9	55,0	0

Date : 31.3.06 Approved by: i.A.

Delaytimes

04.04.2006
10:57 Rev. 2.0 G_Karte_427_Rev_108

Abb. 8.13: Testprotokoll, Seite 1 (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.4.6 Prüfprotolkoll Dichtheitstest

Prüfprotokoll Dichtheitstest Gaszähler

Serien-Nr.(serial no): [illegible] **Ident-Nr.**(ident no): 427
Prüfer (approved by): IST
Datum (Date): 30.05.06

Prüfanweisung

Der Test prüft die Dichtheit der eingesetzten Sensoren. In diesem Test wird die Druckänderung (P3) im Inneren der Abdeckkappen gemessen.

Durchführung Unterdrucktest

- Starten mit dem Unterdrucktest, P2 in Tabelle Unterdrucktest eintragen
- ☒ Nach dem Abwarten der Haltezeit P2 in Tabelle eintragen und Abweichung kontrollieren

Durchführung Dichtheitstest

- ☒ Sichtprüfung der Dichtflächen des Flansches und der Dichtung
- Verschließen des Gaszählers mit Blindflanschdeckeln
- Montieren der Testkappen
- Anschließen des Druckanschlusses an den Gaszähler
- ☒ Prüfen des Betriebsdrucks auf dem Messaufnehmer
- Füllen des Messaufnehmers mit Druckluft gemäß Gerätekarte Spezifikation
- ☒ Sicherstellen das P1 während der Haltezeit den Sollwert hält
- ☒ Haltezeit gemäß Gerätekarte Spezifikation abwarten und P3 in die Tabelle eintragen

Purpose of the test is to detect if there are any leakages at the transducer sealings. For this test the pressure (P3) inside the mounted testing caps will be observed and compared with ambient pressure.

Procedure of Underpressure Test

Start the underpressure leak check, note P2 in the table „Underpressure Test"
Wait .....

Procedure of Leakage Test

Visual check of flange sealing faces and gaskets

Block the pressure tap at the meter body
Block the meter body with blind flanges
Mount the testing caps
Check the design pressure of the meter body
Fill the meter body with pressurized air up to ....

Make shure that P1 is at least ..... during the leakage test

Wait .... , then record P3 again to the table

Unterdrucktest

Umgebungstemp. 23,5 °C

Dichtheitstest / Leakage Test	P3 [mbar]
t_0	462
t_0 + Haltezeit/Time 2 min	464
Abweichung / Difference	2

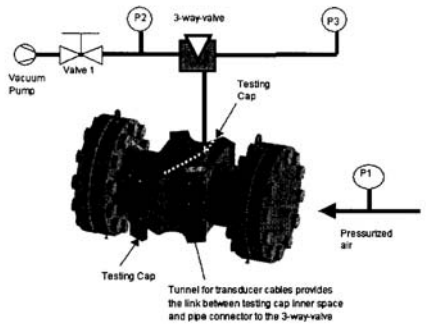
☒ Test o.k., wenn ΔP2 < 5mbar

Dichtheitstest

P1(Prüfdruck) 1147 bar
Umgebungstemp. 23,2 °C
Umgebungsdruck 985 mbar

Dichtheitstest / Leakage Test	P3 [mbar]
t_0	0
t_0 + Haltezeit/Time 15 min	0,24
Abweichung / Difference	0,24

☒ Test o.k., wenn ΔP3 < 2mbar



Ident-Nr.: FDB20020104
Produktgruppe: FLOWSIC600
Revision: 1.4 03.03.2005
SICK Engineering GmbH
Seite 1 / 1

Abb. 8.14: Prüfprotokoll Dichtheitstest (Beispiel)

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.4.7 Parameterprotokoll

FLOWSIC 600 configuration protocol (parameters)				03.05.2006	15:06:35
User name	xxxxxxxxx	Location			

Device identifikation					
DeviceType	SerialNumberDevice	SoftwareVersion	ProgramCRC	ParameterCRC	ConstantsCRC
Reg. 3001	*Reg. 5001*	*Reg. 5002*	*Reg. 5005*	*Reg. 5006*	*Reg. 5004*
Date	Time				
Reg. 5007	*Reg. 5008*				

Interfaces					
Impulse output	MeterFactor [1/m³]	FreqSourceReg	PulseUpdateRate		
	Reg. 7027	*Reg. 3026*	*Reg. 7043*		
Analog output	AORangeLow	AORangeHigh	AOSourceReg	AOTimeConstant [s]	AOError [mA]
	Reg. 7028	*Reg. 7029*	*Reg. 3025*	*Reg. 7030*	*Reg. 7032*
ModBus(1)BaudRate	ModBus(1)ResponceDelay	ModBus(1)ControlReg	DeviceBusaddress		
Reg. 5021	*Reg. 5022*	*Reg. 5023*	*Reg. 5020*		
Service(2)BaudRate	Service(2)ResponceDelay	Service(2)ControlReg	DeviceBusaddress		
Reg. 5024	*Reg. 5025*	*Reg. 5026*	*Reg. 5020*		
Extended(3)BaudRate	Extended(3)ResponceDelay	Extended(3)ControlReg	DeviceBusaddress		
Reg. 5027	*Reg. 5028*	*Reg. 5029*	*Reg. 5020*		
LCD Display	LCDLanguage	LCDSource			
	Re. 3030	*Reg. 3031*			

Meter body				
InnerDiameter [m]	NumberPaths	ExpCorrTemperature	ExpCorrPressure	MaxPressure
Reg. 7100	*Reg. 3500*	*Reg. 7118*	*Reg. 7117*	*Reg. 7044*
	Path 1	Path 2	Path 3	Path 4
Length 1 [m]	*Reg. 7105*	*Reg. 7106*	*Reg. 7107*	*Reg. 7108*
Angle 1 [rad]	*Reg. 7101*	*Reg. 7102*	*Reg. 7103*	*Reg. 7104*
Weight 1 [o.E.]	*Reg. 7120*	*Reg. 7121*	*Reg. 7122*	*Reg. 7123*

Ultrasonic sensors				
	Path 1	Path 2	Path 3	Path 4
SensorLength A [m]	Reg. 7109	Reg. 7111	Reg. 7113	Reg. 7115
SensorLength B [m]	Reg. 7110	Reg. 7112	Reg. 7114	Reg. 7116
TimeOffset AB [s]	Reg. 7140	Reg. 7142	Reg. 7144	Reg. 7146
TimeOffset BA [s]	Reg. 7141	Reg. 7143	Reg. 7145	Reg. 7147
ZeroPhase AB [rad]	Reg. 7156	Reg. 7158	Reg. 7160	Reg. 7162
ZeroPhase BA [rad]	Reg. 7157	Reg. 7159	Reg. 7161	Reg. 7163
SerialNumberSensor A	Reg. 5030	Reg. 5032	Reg. 5034	Reg. 5036
SerialNumberSensor B	Reg. 5031	Reg. 5033	Reg. 5035	Reg. 5037

Signal Processing Unit (SPU)				
	Path 1	Path 2	Path 3	Path 4
TimeOffsetHW AB [s]	Reg. 7148	Reg. 7150	Reg. 7152	Reg. 7154
TimeOffsetHW BA [s]	Reg. 7149	Reg. 7151	Reg. 7153	Reg. 7155
SerialNumberAnalog	Reg. 5003			
SampleRate	Reg. 3501			
AvgBlockSize	Reg. 3502			

Process parameters (fixed)			Base conditions		
Temperature (fixed) [K]	Pressure (fixed) [bar(a)]	Compressebility (fixed)	TemperatureBase [K]	PressureBase [bar(a)]	CompressBase
Reg. 7021	Reg. 7022	Reg. 7023	Reg. 7024	Reg. 7025	Reg. 7026

Warning levels				
WarningDuration [s]	WarningSNR [dB]	WarningAGC [dB]	WarningAGCDeviation [dB]	WarningSOSDeviation [m/s]
Reg. 5015	Reg. 7211	Reg. 3515	Reg. 3507	Reg. 7205

MepaFlow 3.0.xx Page 1/3

Abb. 8.15: Parameterprotokoll, Seite 1

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC 600 configuration protocol (adjustment constants)				03.05.2006	15:06:35

Calibration					
Adjust mode	Adjust CRC				
Reg. 3051	Reg. 3052				
LowFlowCutoff [m³/h]	ZeroFlowOffset [m³/h]	Temperature (fixed) [K]	Pressure (fixed) [bar(a)]	Pe,min [bar(g)]	Pe,max [bar(g)]
Reg. 7036	Reg. 7039	Reg. 7040	Reg. 7041	eg. 7700	Reg. 7701

Adjust factors	
AdjustFactorForward	AdjustFactorReverse
Reg. 7037	Reg. 7038

Polynominal coefficients				
Adjust [a-2]fw.	Adjust [a-1]fw	Adjust [a0]fw	Adjust [a1]fw	Adjust [a2]fw
Reg. 7400	Reg. 7401	Reg. 7402	Reg. 7403	Reg. 7404
Adjust [a-2]re	Adjust [a-1]re	Adjust [a0]re	Adjust [a1]re	Adjust [a2]re
Reg. 7405	Reg. 7406	Reg. 7407	Reg. 7408	Reg. 7409

Flow calibration				
Adjust Pnt.cnt foreward	Adjust Pnt.cnt reward			
Reg. 5053	Reg. 5054			
	Qact. m³/h	k-factor	Qact. m³/h	k-factor
Pnt.0	Reg. 7410	Reg. 7411	Reg. 7412	Reg. 7413
Pnt.1	Reg. 7414	Reg. 7415	Reg. 7416	Reg. 7417
Pnt.2	Reg. 7418	Reg. 7419	Reg. 7420	Reg. 7421
Pnt.3	Reg. 7422	Reg. 7423	Reg. 7424	Reg. 7425
Pnt.4	Reg. 7426	Reg. 7427	Reg. 7428	Reg. 7429
Pnt.5	Reg. 7430	Reg. 7431	Reg. 7432	Reg. 7433
Pnt.6	Reg. 7434	Reg. 7435	Reg. 7436	Reg. 7437
Pnt.7	Reg. 7438	Reg. 7439	Reg. 7440	Reg. 7441
Pnt.8	Reg. 7442	Reg. 7443	Reg. 7444	Reg. 7445
Pnt.9	Reg. 7446	Reg. 7447	Reg. 7448	Reg. 7449
Pnt.10	Reg. 7450	Reg. 7451	Reg. 7452	Reg. 7453
Pnt.11	Reg. 7454	Reg. 7455	Reg. 7456	Reg. 7457

Abb. 8.16: Parameterprotokoll, Seite 2

 © SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC 600 configuration protocol (constants)			03.05.2006	15:06:35

Reynolds correction				
Correction CC0	Correction CC1	Correction CC2	Correction CC3	Correction CC4
Reg. 7130	Reg. 7131	Reg. 7132	Reg. 7133	Reg. 7134

Profile corection					
Correction K0	Correction K1	Correction K2	Correction K3	Correction K4	Correction K5
Reg. 7124	Reg. 7125	Reg. 7126	Reg. 7127	Reg. 7128	Reg. 7129
Corr en_lo	Corr en_hi	ProfileCor.PC0	ProfileCor.PC1		
Reg. 7135	Reg. 7136	Reg. 7137	Reg. 7138		

Limits				
SwitchMeasMode [%]	Limit%Error [%]	LimitSNR [dB]	LimitMSE [o.E.]	LimitWidth [%]
Reg. 3516	Reg. 3514	Reg. 7202	Reg. 7204	Reg. 7203

Signal detection					
InitWinSize [o.E.]	MeasWinSize [o.E.]	AGCInit [dB]	AGCDamping [o.E.]	MinAmplitude [%]	NormAmplitude [%]
Reg. 3503	Reg. 3504	Reg. 3505	Reg. 3506	Reg. 3509	Reg. 3510

Signal models				
Sensor A	Path 1	Path 2	Path 3	Path 4
TxFreq [Hz]	Reg. 7230	Reg. 7242	Reg. 7254	Reg. 7266
TxPeriods [o.E.]	Reg. 7231	Reg. 7243	Reg. 7255	Reg. 7267
TxPhase [o.E.]	Reg. 7232	Reg. 7244	Reg. 7256	Reg. 7268
TxDuration [s]	Reg. 7233	Reg. 7245	Reg. 7257	Reg. 7269
TxDampOut [o.E.]	Reg. 7234	Reg. 7246	Reg. 7258	Reg. 7270
TxAmplitude [o.E.]	Reg. 7235	Reg. 7247	Reg. 7259	Reg. 7271
Sensor B	Path 1	Path 2	Path 3	Path 4
TxFreq [Hz]	Reg. 7236	Reg. 7248	Reg. 7260	Reg. 7272
TxPeriods [o.E.]	Reg. 7237	Reg. 7249	Reg. 7261	Reg. 7273
TxPhase [o.E.]	Reg. 7238	Reg. 7250	Reg. 7262	Reg. 7274
TxDuration [s]	Reg. 7239	Reg. 7251	Reg. 7263	Reg. 7275
TxDampOut [o.E.]	Reg. 7240	Reg. 7252	Reg. 7264	Reg. 7276
TxAmplitude [o.E.]	Reg. 7241	Reg. 7253	Reg. 7265	Reg. 7277
PostPeriods	PrePeriods 1	PrePeriods 2	PrePeriods 3	PrePeriods 4
Reg. 7280	Reg. 7281	Reg. 7282	Reg. 7283	Reg. 7284
InitTime [s]	RingOutTime 1 [s]	RingOutTime 2 [s]	RingOutTime 3 [s]	RingOutTime 4 [s]
Reg. 7220	Reg. 7221	Reg. 7222	Reg. 7223	Reg. 7224

Path fail compensation				
	Path 1	Path 2	Path 3	Path 4
PathCondStatic	Reg. 7293	Reg. 7294	Reg. 7295	Reg. 7296
PathCondLow	Reg. 7289	Reg. 7290	Reg. 7291	Reg. 7292
PathCondHigh	Reg. 7285	Reg. 7286	Reg. 7287	Reg. 7288
PathCompAverWeight	PathCompClassLo [m/s]	PathCompClassHi [m/s]	PathCompStoreLimit [o.E.]	PathCompValid
Reg. 7206	Reg. 7208	Reg. 7207	Reg. 7210	Reg. 5009

Miscellanous					
SystemConfigReg	DOOutputConfigReg	FreqOutputConfigReg	TotalizerResolution [1/m³]	MaxVelSound [m/s]	MaxVelGas [m/s]
Reg. 3498	Reg. 5101	Reg. 5102	Reg. 5014	Reg. 7200	Reg. 7201

AO Adjustment	
AOGain [o.E.]	AOOffset [mA]
Reg. 7033	Reg. 7034

MepaFlow 3.0.20 Page 3/3

Abb. 8.17: Parameterprotokoll, Seite 3

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.5 Installationsschemata FLOWSIC600

8.5.1 Eigensichere Installation

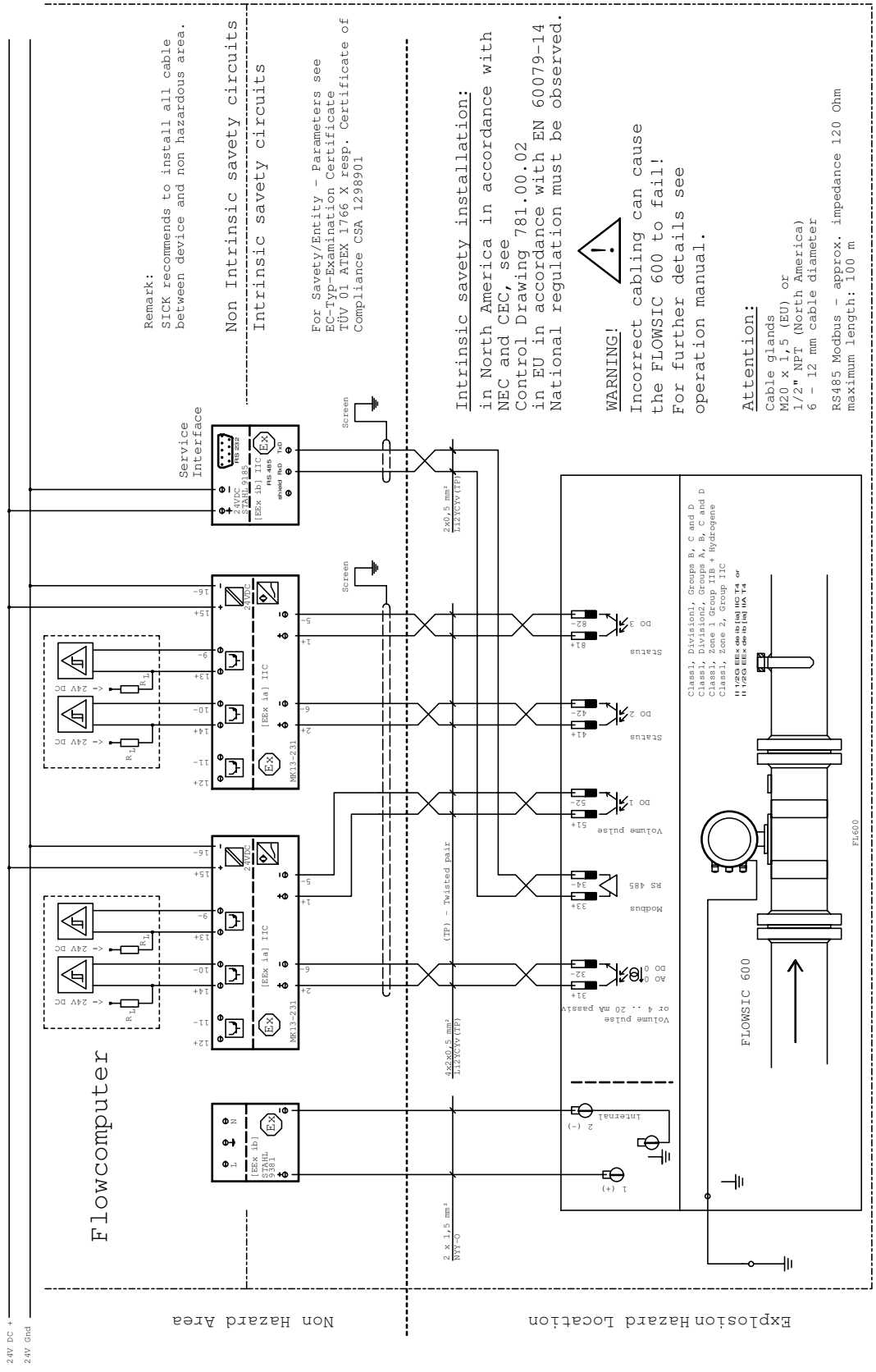

Remark:
SICK recommends to install all cable between device and non hazardous area.
Non Intrinsic savety circuits
Intrinsic savety circuits
For Savety/Entity – Parameters see EC-Typ-Examination Certificate TÜV 01 ATEX 1766 X resp. Certificate of Compliance CSA 1298901
Intrinsic savety installation:
in North America in accordance with NEC and CEC, see Control Drawing 781.00.02
in EU in accordance with EN 60079-14 National regulation must be observed.
WARNING!
Incorrect cabling can cause the FLOWSIC 600 to fail!
For further details see operation manual.
Attention:
Cable glands
M20 x 1,5 (EU) or
1/2" NPT (North America)
6 – 12 mm cable diameter
RS485 Modbus – approx. impedance 120 Ohm
maximum length: 100 m
Service Interface
Screen
2x0,5 mm²
4x2x0,5 mm²
2 x 1,5 mm²
(TP) – Twisted pair
Flowcomputer
FLOWSIC 600
Non Hazard Area
Explosion Hazard Location
24V DC +
24V Gnd

Abb. 8.18: Eigensichere Installation FLOWSIC600

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

8.5.2 Nicht eigensichere Installation

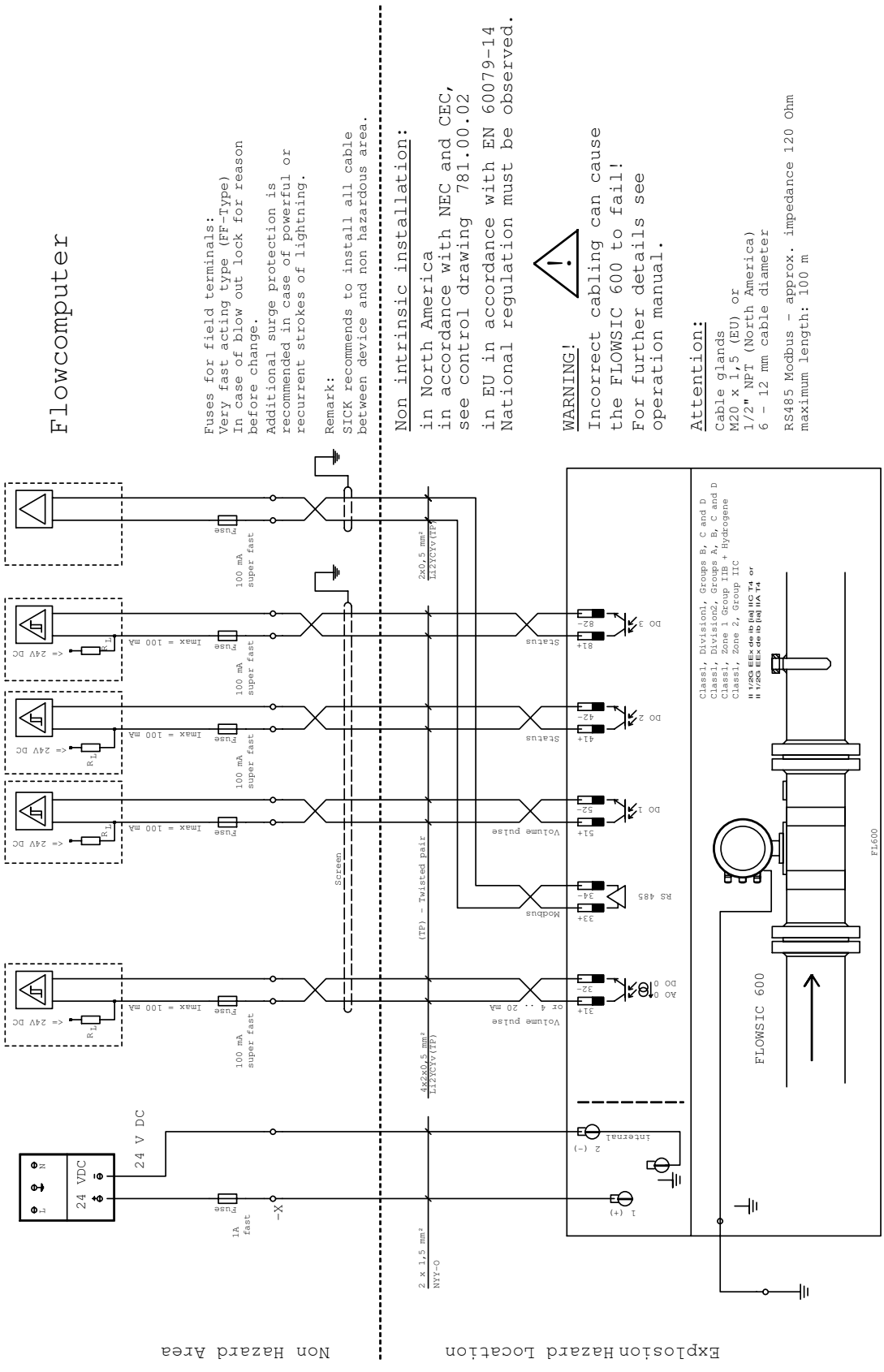


Abb. 8.19: Nichteigensichere Installation FLOWSIC600

© SICK MAIHAK GmbH · Germany · All rights reserved

FLOWSIC600

8 010 457 / 08-2006 (V0.3)

SICK MAIHAK weltweit

Unsere lokalen Tochtergesellschaften und Vertretungen finden Sie unter:
www.sick-maihak.com

Kundendienst
Helpdesk

SICK MAIHAK GmbH
Nimburger Str. 11
79276 Reute, Deutschland
Tel. +49 7641 469-1515
Fax +49 7641 469-1193
helpdesk.sick-maihak@sick.de

Kundendienst
Techniker-Anforderung

SICK MAIHAK GmbH
Nimburger Str. 11
79276 Reute, Deutschland
Tel. +49 7641 469-1255
Fax +49 7641 469-1193
service.sick-maihak@sick.de

Training
Schulung

SICK MAIHAK GmbH
Nimburger Str. 11
79276 Reute, Deutschland
Tel. +49 7641 469-1198
Fax +49 7641 469-1744
training.sick-maihak@sick.de

SICK MAIHAK GmbH | Analysen- und Prozessmesstechnik
Nimburger Str. 11 | 79276 Reute | Deutschland | www.sick-maihak.de
Tel. +49 7641 469-0 | Fax +49 7641 469-1149 | info.sick-maihak@sick.de

SICK | MAIHAK
Analyzers and Process Instrumentation